

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-143559

(43)Date of publication of application : 16.05.2003

(51)Int.Cl.

H04N 7/08
G06T 1/00
H04N 1/387
H04N 7/081

(21)Application number : 2001-333815

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.10.2001

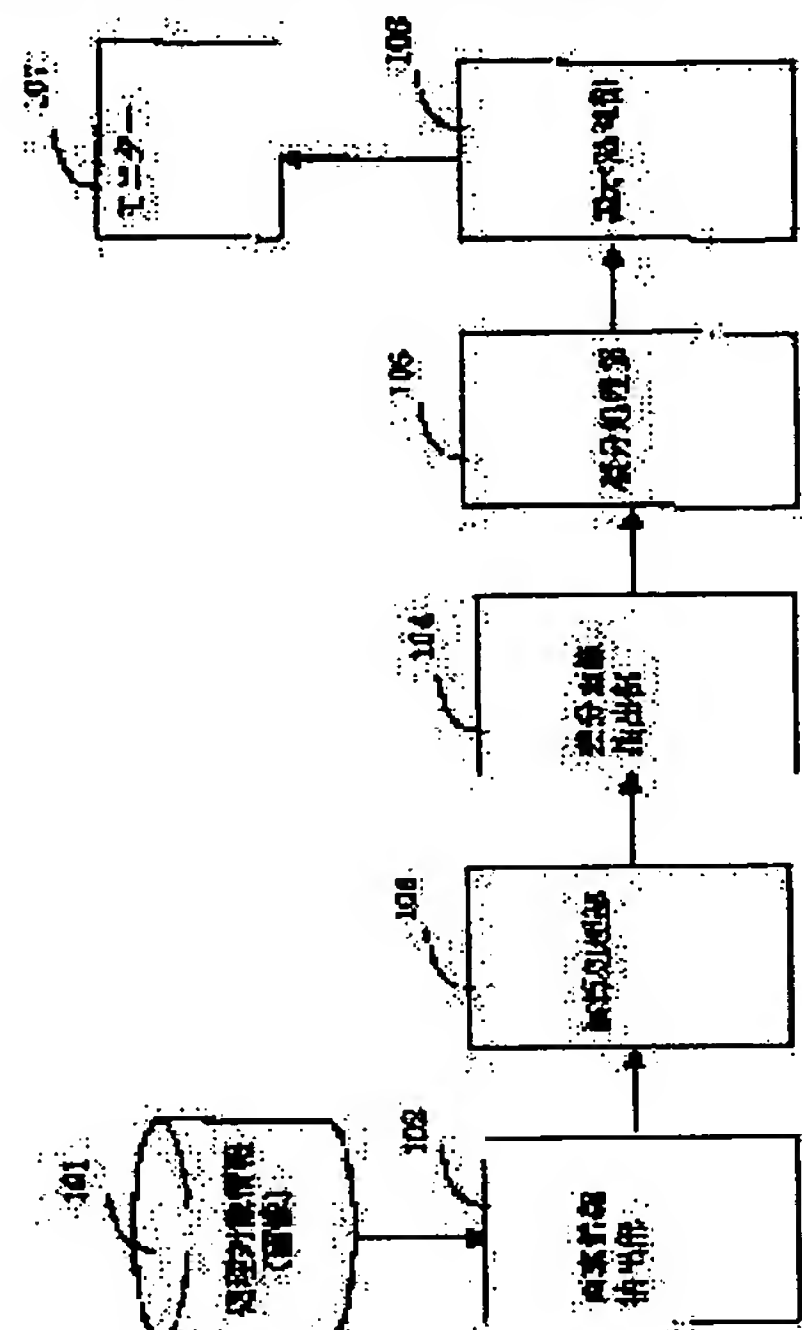
(72)Inventor : OGINO AKIRA

(54) METHOD AND DEVICE FOR ADDITIONAL INFORMATION SUPERPOSITION PROCESSING, METHOD AND DEVICE FOR ADDITIONAL INFORMATION DETECTION PROCESSING, AND COMPUTER PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for additional information superposition processing and a method and a device for additional information detection processing, which are capable of sure additional information detection tolerant to data conversion or the like.

SOLUTION: Additional information superposed on original information is detected as follows; a second data value V2 of a specific information area is calculated by operation between a first data value V1 being a data value of the specific information area and a peripheral data value V1 around based on a data value of an area in the vicinity of the specific information area, and difference data V3 between the first and second values V1 and V2 is calculated by a difference information extracting means, and integral processing of the difference data V3 calculated by the difference information extracting means is executed to extract the additional information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Offi

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-143559
(P2003-143559A)

(43) 公開日 平成15年 5 月16日 (2003. 5. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 7/08		G 0 6 T 1/00	5 0 0 B 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 0 0	H 0 4 N 1/387	5 C 0 6 3
H 0 4 N 1/387		7/08	Z 5 C 0 7 6
7/081			

審査請求 未請求 請求項の数29 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2001-333815(P2001-333815)

(22) 出願日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 荻野 晃

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100101801

弁理士 山田 英治 (外 2 名)

Fターム(参考) 5B057 AA20 CB19 CE08 CE09 CG07
CH08

5C063 AC01 CA23 DA07 DA13 DB09

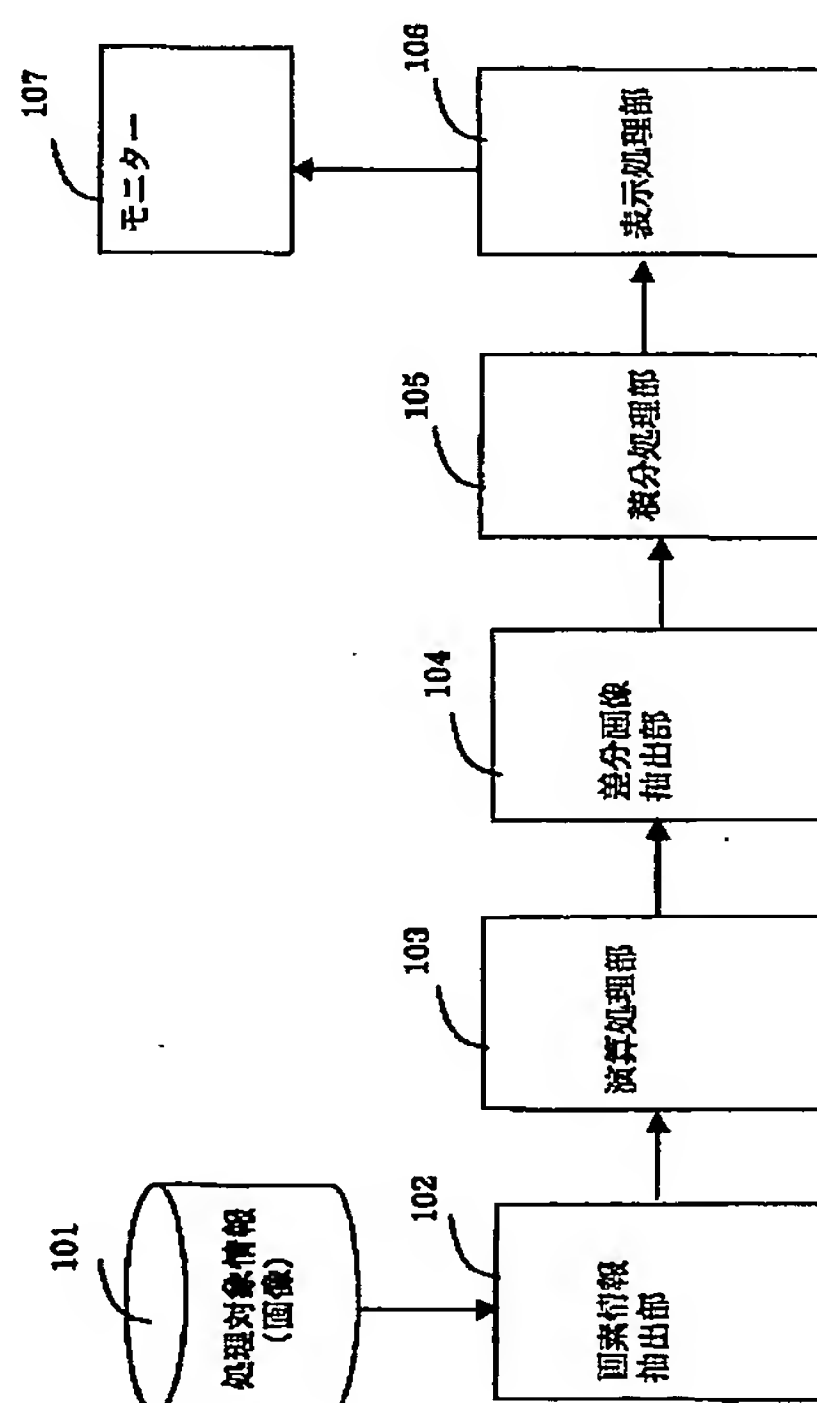
5C076 AA14 BA06

(54) 【発明の名称】 付加情報重畳処理装置、付加情報検出処理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラム

(57) 【要約】

【課題】 データ変換等に対する耐性の高い確実な付加情報検出を可能とする付加情報検出処理装置、付加情報重畳処理装置、および方法を提供する。

【解決手段】 元情報に対して重畳された付加情報の検出処理を以下のプロセスで実行する。まず、特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1 aroundとに対する演算により、該特定領域の第2データ値：V2を算出する。次に、差分情報抽出手段において、第1データ値：V1と、第2データ値：V2との差分データ：V3を算出し、さらに、差分情報抽出手段の算出する差分データ：V3についての積分処理を実行することで付加情報を抽出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】元情報に対して重畳された付加情報を検出する付加情報検出処理装置であり、

特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1aroundとに対する演算処理により、該特定領域の第2データ値：V2を算出する演算処理手段と、

前記演算処理手段の出力する第1データ値：V1と、第2データ値：V2との差分データ：V3を算出する差分情報抽出手段と、

前記差分情報抽出手段の算出する差分データ：V3についての積分処理を実行する積分処理手段と、を有することを特徴とする付加情報検出処理装置。

【請求項2】前記元情報は動画像情報であり、

前記演算処理手段は、

動画像を構成する各フレームまたは各フィールド中の特定画素の画素値としての第1データ値：V1と、該特定画素の近傍画素の画素値に基づいて取得する周辺データ値：V1aroundとに対する演算処理により、該特定画素の第2データ値：V2を算出する構成であり、前記積分処理手段は、前記差分情報抽出手段の算出する差分データ：V3について、動画像を構成する各フレームの時間軸方向におけるデータに基づく積分処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1に記載の付加情報検出処理装置。

【請求項3】前記演算処理手段は、

前記特定画素の前記近傍画素を、前記動画像を構成する各フレームまたは各フィールド全体、またはその一部の画素として設定することを特徴とする請求項2に記載の付加情報検出処理装置。

【請求項4】前記演算処理手段は、

特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1aroundについての積分処理を実行し、該積分処理結果に基づいて、前記特定領域の第2データ値：V2を算出する処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1に記載の付加情報検出処理装置。

【請求項5】前記付加情報検出処理装置は、さらに、

表示処理手段および表示手段を有し、

該表示処理手段は、前記積分処理手段からの積分結果値を入力し、該入力値の正規化処理を実行して、表示装置に出力する構成であることを特徴とする請求項1に記載の付加情報検出処理装置。

【請求項6】前記付加情報検出処理装置は、さらに、

出力制御手段を有し、

該出力制御手段は、前記元情報、および前記積分処理手段からの積分結果値を入力し、付加情報の強度調整、付加情報の変更、新たな付加情報の追加、付加情報の削除処理のいずれかの付加情報調整処理を実行して調整デー

タの出力処理を実行する構成であることを特徴とする請求項1に記載の付加情報検出処理装置。

【請求項7】前記元情報は、画像情報であり、

前記演算処理手段は、

画像を構成する各フレームまたは各フィールド中の特定画素の画素値としての第1データ値：V1と、該特定画素の少なくとも周囲1画素を含む画素値に基づいて周辺データ値：V1aroundを取得する構成であり、該周辺データ値：V1aroundの取得処理の際にマトリックス演算を実行する構成であることを特徴とする請求項1に記載の付加情報検出処理装置。

【請求項8】前記演算処理手段は、

特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1aroundとに対する演算処理による該特定領域の第2データ値：V2の算出処理を、前記第1データ値：V1と、前記周辺データ値：V1aroundに基づく平均値算出処理、最大値算出処理、中間値算出処理、最小値算出処理、ランダム値抽出処理、多数決に基づくデータ取得処理のいずれかの処理により実行する構成であることを特徴とする請求項1に記載の付加情報検出処理装置。

【請求項9】元情報に対して付加情報を重畳する付加情報重畳処理装置であり、

元情報における付加情報の埋め込む領域を決定する複数のポジション抽出手段と、

付加情報の形状を記憶する付加情報形状記憶手段と、

前記複数のポジション抽出手段によって抽出された付加情報埋め込み領域に対して前記付加情報形状記憶手段に記憶された付加情報形状に対応する形状の埋め込み位置を決定する埋め込み部分決定手段と、

を有することを特徴とする付加情報重畳処理装置。

【請求項10】前記複数のポジション抽出手段の少なくとも1つのポジション抽出手段は、ユーザ入力によるポジション抽出処理を実行する構成であることを特徴とする請求項9に記載の付加情報重畳処理装置。

【請求項11】前記複数のポジション抽出手段の少なくとも1つのポジション抽出手段は、元情報の特性に基づくポジション抽出処理を実行する構成であることを特徴とする請求項9に記載の付加情報重畳処理装置。

【請求項12】前記付加情報重畳処理装置は、さらに、埋め込み符号決定手段を有し、

該埋め込み符号決定手段は、埋め込み部分決定手段によって決定された領域に対する付加情報の埋め込み符号を決定する構成であることを特徴とする請求項9に記載の付加情報重畳処理装置。

【請求項13】前記付加情報重畳処理装置は、さらに、埋め込み符号決定手段を有し、

該埋め込み符号決定手段は、埋め込み部分決定手段によって決定された領域に対する付加情報の埋め込み符号を

決定するとともに、前記埋め込み部分決定手段によって決定された付加情報の埋め込み領域を除く前記複数のポーション抽出手段によって抽出された付加情報埋め込み領域に前記付加情報の埋め込み符号と逆極性での付加情報の埋め込みを実行する構成を有することを特徴とする請求項 9 に記載の付加情報重畳処理装置。

【請求項 14】元情報に対して重畳された付加情報を検出する付加情報検出処理方法であり、

特定情報領域のデータ値としての第 1 データ値：V1 と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1 around とに対する演算処理により、該特定領域の第 2 データ値：V2 を算出する演算処理ステップと、

前記演算処理ステップの出力する第 1 データ値：V1 と、第 2 データ値：V2 との差分データ：V3 を算出する差分情報抽出ステップと、

前記差分情報抽出ステップの算出する差分データ：V3 についての積分処理を実行する積分処理ステップと、を有することを特徴とする付加情報検出処理方法。

【請求項 15】前記元情報は動画像情報であり、

前記演算処理ステップは、

動画像を構成する各フレームまたは各フィールド中の特定画素の画素値としての第 1 データ値：V1 と、該特定画素の近傍画素の画素値に基づいて取得する周辺データ値：V1 around とに対する演算処理により、該特定画素の第 2 データ値：V2 を算出し、

前記積分処理ステップは、前記差分情報抽出ステップの算出する差分データ：V3 について、動画像を構成する各フレームの時間軸方向におけるデータに基づく積分処理を実行することを特徴とする請求項 14 に記載の付加情報検出処理方法。

【請求項 16】前記演算処理ステップにおいて、

前記特定画素の前記近傍画素を、前記動画像を構成する各フレームまたは各フィールド全体、またはその一部の画素として設定することを特徴とする請求項 15 に記載の付加情報検出処理方法。

【請求項 17】前記演算処理ステップは、

特定情報領域のデータ値としての第 1 データ値：V1 と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1 around についての積分処理を実行し、該積分処理結果に基づいて、前記特定領域の第 2 データ値：V2 を算出する処理を実行するステップを含むことを特徴とする請求項 14 に記載の付加情報検出処理方法。

【請求項 18】前記付加情報検出処理方法は、さらに、表示処理ステップを有し、

該表示処理ステップは、前記積分処理ステップにおいて生成する積分結果値を入力し、該入力値の正規化処理を実行して、表示手段に出力することを特徴とする請求項 14 に記載の付加情報検出処理方法。

【請求項 19】前記付加情報検出処理方法は、さらに、出力制御ステップを有し、

該出力制御ステップは、前記元情報、および前記積分処理ステップにおいて生成する積分結果値を入力し、付加情報の強度調整、付加情報の変更、新たな付加情報の追加、付加情報の削除処理のいずれかの付加情報調整処理を実行して調整データの出力処理を実行することを特徴とする請求項 14 に記載の付加情報検出処理方法。

【請求項 20】前記元情報は、画像情報であり、

前記演算処理ステップは、

画像を構成する各フレームまたは各フィールド中の特定画素の画素値としての第 1 データ値：V1 と、該特定画素の少なくとも周囲 1 画素を含む画素値に基づいて周辺データ値：V1 around を取得し、該周辺データ値：V1 around の取得処理の際にマトリックス演算を実行することを特徴とする請求項 14 に記載の付加情報検出処理方法。

【請求項 21】前記演算処理ステップは、

特定情報領域のデータ値としての第 1 データ値：V1 と、

該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1 around とに対する演算処理による該特定領域の第 2 データ値：V2 の算出処理として、前記第 1 データ値：V1 と、前記周辺データ値：V1 around に基づく平均値算出処理、最大値算出処理、中間値算出処理、最小値算出処理、ランダム値抽出処理、多数決に基づくデータ取得処理のいずれかの処理により実行することを特徴とする請求項 14 に記載の付加情報検出処理方法。

【請求項 22】元情報に対して付加情報を重畳する付加情報重畳処理方法であり、

元情報における付加情報の埋め込む領域を決定する複数のポーション抽出ステップと、

前記複数のポーション抽出ステップによって抽出された付加情報埋め込み領域に対して付加情報形状記憶手段に記憶された付加情報形状に対応した形状の埋め込み位置を決定する埋め込み部分決定ステップと、を有することを特徴とする付加情報重畳処理方法。

【請求項 23】前記複数のポーション抽出ステップの少なくとも 1 つのポーション抽出ステップは、ユーザ入力によるポーション抽出処理を実行することを特徴とする請求項 22 に記載の付加情報重畳処理方法。

【請求項 24】前記複数のポーション抽出ステップの少なくとも 1 つのポーション抽出ステップは、元情報の特性に基づくポーション抽出処理を実行することを特徴とする請求項 22 に記載の付加情報重畳処理方法。

【請求項 25】前記付加情報重畳処理方法は、さらに、埋め込み符号決定ステップを有し、

該埋め込み符号決定ステップは、埋め込み部分決定ステップによって決定された領域に対する付加情報の埋め込み符号を決定するステップであることを特徴とする請求

項22に記載の付加情報重畳処理方法。

【請求項26】前記付加情報重畳処理方法は、さらに、埋め込み符号決定ステップを有し、

該埋め込み符号決定ステップは、埋め込み部分決定ステップによって決定された領域に対する付加情報の埋め込み符号を決定するとともに、前記埋め込み部分決定ステップによって決定された付加情報の埋め込み領域を除く領域で、かつ前記複数のポーション抽出ステップによって抽出された付加情報埋め込み領域に前記付加情報の埋め込み符号と逆極性での付加情報の埋め込みを実行することを特徴とする請求項22に記載の付加情報重畳処理方法。

【請求項27】元情報に対して重畳された付加情報を検出する付加情報検出処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、

特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1aroundとに対する演算処理により、該特定領域の第2データ値：V2を算出する演算処理ステップと、

前記演算処理ステップの出力する第1データ値：V1と、第2データ値：V2との差分データ：V3を算出する差分情報抽出ステップと、

前記差分情報抽出ステップの算出する差分データ：V3についての積分処理を実行する積分処理ステップと、を有することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【請求項28】前記演算処理ステップは、特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1aroundについての積分処理を実行し、該積分処理結果に基づいて、前記特定領域の第2データ値：V2を算出する処理を実行するステップを含むことを特徴とする請求項27に記載のコンピュータ・プログラム。

【請求項29】元情報に対して付加情報を重畳する付加情報重畳処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、

元情報における付加情報の埋め込む領域を決定する複数のポーション抽出ステップと、

前記複数のポーション抽出ステップによって抽出された付加情報埋め込み領域に対して付加情報形状記憶手段に記憶された付加情報形状に対応した形状の埋め込み位置を決定する埋め込み部分決定ステップと、

を有することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、付加情報重畳処理装置、付加情報検出処理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。さらに、詳細には、圧縮伸長、符号化等、様々な信号変換処理に対する耐性を

向上させた付加情報重畳処理装置、付加情報検出処理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル技術の進歩に伴い、記録、再生処理の繰り返し実行による画質劣化、音質劣化等の発生しないデジタル記録再生装置が普及し、また一方では、様々な画像、音楽等のデジタルコンテンツがデジタルVTR、DVD、CDなどの媒体またはネットワーク等を通じて配信、流通可能な状態となってきた。

【0003】このようなコンテンツに対して、コンテンツの著作権情報、コンテンツ加工情報、コンテンツ構成情報、コンテンツ処理情報、コンテンツ編集情報、コンテンツ再生処理方式、あるいはコンテンツ複製制御情報等、様々な情報をコンテンツに対応する付加情報として電子透かし(WM：ウォーターマーク)を利用して埋め込む方法が実現されている。電子透かしは、通常のコンテンツ(画像データまたは音声データ)の再生状態では視覚あるいは知覚困難であり、電子透かしの検出、埋め込みは特定のアルゴリズムの実行、または特定のデバイスによる処理によってのみ可能となる。受信器、記録再生装置等におけるコンテンツ処理時に電子透かしを検出して、電子透かしに従った制御を行なうことにより、より信頼度の高い制御が可能となる。

【0004】データに対する電子透かしの埋め込みおよび検出態様としては様々な手法が提案されている。1つの代表的な電子透かし埋め込み検出態様には、元信号としてのデータ、例えば画像のもつ統計的性質に基づいた手法がある。デジタルビデオ信号等の画像信号の持つ統計的な性質に基づいて、PN系列の乱数データを基本パターンとして電子透かしを埋め込む方法について説明する。簡単のため輝度信号のフレームデータを水平サイズ8画素、垂直サイズ6画素とする。

【0005】まずPN系列の乱数データPNを、下記式のように設定する。

【0006】

【数1】

$$PN = \begin{pmatrix} +1 & -1 & +1 & +1 & -1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 \\ -1 & +1 & +1 & -1 & +1 & +1 & -1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & +1 & +1 & +1 & -1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & -1 & +1 & -1 & -1 & +1 & -1 \end{pmatrix}$$

【0007】この乱数データPNは統計的に総和が0になるように生成される。次に埋め込み情報DCを、上記式のような性質を持つ乱数データPNによりスペクトラム拡散する。すなわち埋め込み情報DCの極性が“1”の場合には、乱数データPNのパターンをそのまま使用することにより、電子透かしパターンWMは、下記式のようにになる。

【0008】

【数2】

$$WM = PN = \begin{pmatrix} +1 & -1 & +1 & +1 & -1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 \\ -1 & +1 & +1 & -1 & +1 & +1 & -1 & +1 \\ +1 & -1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & +1 & +1 & +1 & -1 & -1 & +1 \\ +1 & +1 & -1 & +1 & -1 & -1 & +1 & -1 \end{pmatrix}$$

【0009】また埋め込み情報DCの極性が“0”の場合には、乱数データPNのパターンを反転したものを使用することにより、電子透かしパターンWMは、下記式のようになる。

【0010】

【数3】

$$WM = -PN = \begin{pmatrix} -1 & +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & +1 & +1 \\ -1 & -1 & +1 & +1 & +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 & -1 & -1 & +1 & -1 \\ -1 & +1 & +1 & +1 & -1 & -1 & +1 & +1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 & -1 & +1 & +1 & -1 \\ -1 & -1 & +1 & -1 & +1 & +1 & -1 & +1 \end{pmatrix}$$

$$DV1 = \begin{pmatrix} 50 & 51 & 52 & 54 & 52 & 52 & 50 & 49 \\ 49 & 50 & 51 & 53 & 54 & 53 & 50 & 50 \\ 48 & 50 & 50 & 50 & 51 & 52 & 49 & 48 \\ 49 & 49 & 50 & 48 & 49 & 50 & 50 & 49 \\ 48 & 48 & 50 & 49 & 47 & 50 & 52 & 50 \\ 49 & 50 & 52 & 51 & 51 & 52 & 55 & 53 \end{pmatrix}$$

【0014】電子透かしの埋め込みは、輝度信号のフレームデータDV1に電子透かしパターンWMを加算することによって実現する。電子透かし埋め込み情報DCの極性が“1”の場合には、前述の【数2】に示される電子透かしパターンWMを、上述の【数4】に示される輝度信号に加算する処理となり、電子透かしを埋め込んだ輝度信号のフレームデータDV2は、下記式によって示されるデータとなる。

【0015】

【数5】

$$DV2 = DV1 + WM = \begin{pmatrix} 51 & 50 & 53 & 55 & 51 & 53 & 49 & 48 \\ 50 & 51 & 50 & 52 & 53 & 54 & 49 & 51 \\ 47 & 51 & 51 & 49 & 52 & 53 & 48 & 49 \\ 50 & 48 & 49 & 47 & 50 & 51 & 49 & 48 \\ 47 & 47 & 51 & 50 & 48 & 49 & 51 & 51 \\ 50 & 51 & 51 & 52 & 50 & 51 & 56 & 52 \end{pmatrix}$$

【0016】このようにして電子透かしを埋め込んだ輝度信号のフレームデータDV2から、埋め込み情報DCを検出するためには、埋め込み時と同一のPN系列の乱数データPNを使用する。まず元の輝度信号のフレームデータDV1と乱数データPNとの内積値P1は、下記式によって示される値を持つ。

【0017】

【0011】なお埋め込み情報DCが複数の情報ビットから構成される場合には、例えば輝度信号のフレームデータを適当な小領域に分割し、各情報ビットをそれぞれの小領域に対応させればよい。また、例えば互いに直行するような複数の異なる電子透かしパターンを使用し、各情報ビットをそれぞれの電子透かしパターンに対応させればよい。また、これらの手法を組み合わせ使用してもよい。

【0012】一方デジタルビデオ信号等の画像信号において、あるフレームデータの輝度信号画素値を示すフレームデータDV1が以下のような式で示されたとする。なお、デジタルビデオ信号の画像信号において、近接する輝度信号は同程度の画素値を持つという性質があり、隣接する画素の値は近似した値に設定してある。

【0013】

【数4】

【数6】 $P1 = DV1 \cdot PN = 1$

【0018】画像信号の持つ統計的な性質から内積値P1は0近傍の値となる。これに対して電子透かしを埋め込んだ輝度信号のフレームデータDV2と乱数データPNとの内積値P2は、埋め込み情報DCの極性が“1”の場合には、下記式によって示される値を持つ。

【0019】

【数7】

$$\begin{aligned} P2 &= DV2 \cdot PN \\ &= (DV1 + WM) \cdot PN \\ &= (DV1 + PN) \cdot PN \\ &= P1 + PN^2 \\ &= 1 + 48 \end{aligned}$$

【0020】一方、埋め込み情報DCの極性が“0”の場合には、下記式によって示される値を持つ。

【0021】

【数8】

$$\begin{aligned} P2 &= DV2 \cdot PN \\ &= (DV1 + WM) \cdot PN \\ &= (DV1 - PN) \cdot PN \\ &= P1 - PN^2 \\ &= 1 - 48 \end{aligned}$$

【0022】すなわち内積値P2の絶対値は、乱数データPN自身の内積値 PN^2 近傍の値となる。元の輝度信

号のフレームデータDV1と乱数データPNの内積値P1および、電子透かしを埋め込んだ輝度信号のフレームデータDV2と乱数データPNの内積値P2を様々な画像に対して計算すると、内積値P1およびP2の分布は図12に示すような確率密度関数で表現することができる。したがって、適当な非負の閾値THを設定することによって、以下に示すように電子透かしの有無および極性を判別することが可能となる。

【0023】

【数9】

$P2 \leq -TH$: 電子透かしあり (極性0)

$|P2| < TH$: 電子透かしなし

$P2 \geq TH$: 電子透かしあり (極性1)

【0024】上記式のように、電子透かしを埋め込んだ輝度信号のフレームデータDV2から埋め込み情報DCを検出することができる。

【0025】実際に電子透かしを実現する際には、電子透かし検出の信頼性と、電子透かしの画質に及ぼす影響の2点が重要なポイントである。電子透かしの有無を正確に判別するためには、図12における“電子透かしあり”の場合の確率密度関数と、“電子透かしなし”の場合の確率密度関数の分離を精度良く行うような閾値THを設定しなければならない。しかし実際には確率密度関数の裾野が重なり合い、電子透かしの有無を正確に判別できるような閾値THの選択は難しい。電子透かしが埋め込まれていないのに“電子透かしあり”と判断されてしまう確率を特にFalse Positiveと呼び、健全なコンテンツ流通を保証するためには極めて小さいFalse Positive値が要求される。したがって電子透かし検出の信頼性を向上するためには、非負のスカラー量Cを用いて電子透かしの埋め込み強度を大きくする処理が実行される。スカラー量Cを用いて電子透かしの埋め込み強度を大きくして電子透かしを埋め込んだ場合の輝度信号のフレームデータDV2は、下記式によって示される値を持つ。

【0026】

【数10】 $DV2 = DV1 + CWM$

【0027】電子透かしを埋め込んだ輝度信号のフレームデータDV2と乱数データPNの内積値P2を十分に大きくすればよい。具体的には、フレームデータDV2は、下記式によって示される値を持つ。

【0028】

【数11】

$P2 = DV2 \cdot PN$

$= (DV1 + CWM) \cdot PN$

$= (DV1 \pm PN) \cdot PN$

$= P1 \pm CPN^2$

【0029】しかし、このようにして電子透かしの埋め込み強度を大きくした場合、電子透かしの画質に及ぼす影響は無視できないものになってしまう。電子透かし検

出の信頼性と電子透かしの画質に及ぼす影響とは、トレードオフの関係にある。

【0030】電子透かし検出の信頼性を確保しつつ、電子透かしの画質に及ぼす影響を極力抑えるために、人間の視覚特性を効果的に利用して電子透かしを埋め込む手法が提案されている。これらの手法は人間の視覚特性を考慮して、電子透かしパターンを画像内で配分しなおすものや、電子透かしパターンを画像の動きに追従させるもの等であり、全体の埋め込み強度を変えずに電子透かしの画質に及ぼす影響を効果的に抑えている。人間の目は平坦部分等の低周波領域での変化には敏感であるが、エッジ部分等の高周波領域での変化には鈍感である。これを利用して電子透かしパターンを目立ちやすい平坦部分から目立ちにくいエッジ部分へと再配分することにより、電子透かし検出の信頼性を確保しつつ、電子透かしの画質に及ぼす影響を抑えることができる。また画像が静止している場合には電子透かしパターンも静止させ、画像が動いている場合には電子透かしパターンも追従して動かすことにより、人間の目に感知しにくくなるように電子透かしを埋め込むことができる。

【0031】電子透かしのように元の画像データあるいは音声データ等の情報信号に対して直接重畳するものは、改竄耐性が強いと、セキュアな付加情報として期待されている。しかし、昨今では、データ転送または蓄積処理の効率化の点から、データ圧縮伸長処理、符号化処理等がコンテンツを構成する画像、音声データに施されるのがごく一般的になっている。このようなデータ変換処理は、電子透かしの検出を困難にしてしまうという問題がある。

【0032】例えば、電子透かしを埋め込んだ画像データに対してアフィン(Affin)変換などの信号処理を行なうと、電子透かしの検出が困難になるという事態が発生する。さらに、このようなデータ変換処理に限らず、スクリーンあるいはディスプレイ等に表示された画像をカムコーダーなどで再度撮影した画像についても電子透かしの検出が困難になるという問題がある。従って、例えば映画館等においてコンテンツの放映がなされている画像を、密かに撮影し、撮影画像をネットワーク上で不正に流通された場合に、その出所を明らかにできず、不正コンテンツの流通が野放しになるという問題がある。

【0033】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、付加情報を埋め込んだ画像等のデータに対して、様々なデータ変換処理が行われた場合、あるいは、スクリーンあるいはディスプレイ等に表示された画像をカムコーダーなどで再度撮影した画像についても、付加情報の検出をより確実に実行することを可能とし、コンテンツの再撮影画像をネットワーク上で密に流通させるなどの処理が実行された場合であっても、付加情報に基づいて、その出所を

明らかにするなどの措置を可能とする付加情報重畳処理装置、付加情報検出処理装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することを目的とする。

【0034】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の側面は、元情報に対して重畳された付加情報を検出する付加情報検出処理装置であり、特定情報領域のデータ値としての第1データ値： V_1 と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値： $V_{1\text{ around}}$ とに対する演算処理により、該特定領域の第2データ値： V_2 を算出する演算処理手段と、前記演算処理手段の出力する第1データ値： V_1 と、第2データ値： V_2 との差分データ： V_3 を算出する差分情報抽出手段と、前記差分情報抽出手段の算出する差分データ： V_3 についての積分処理を実行する積分処理手段と、を有することを特徴とする付加情報検出処理装置にある。

【0035】さらに、本発明の付加情報検出処理装置の一実施態様において、前記元情報は動画像情報であり、前記演算処理手段は、動画像を構成する各フレームまたは各フィールド中の特定画素の画素値としての第1データ値： V_1 と、該特定画素の近傍画素の画素値に基づいて取得する周辺データ値： $V_{1\text{ around}}$ とに対する演算処理により、該特定画素の第2データ値： V_2 を算出する構成であり、前記積分処理手段は、前記差分情報抽出手段の算出する差分データ： V_3 について、動画像を構成する各フレームの時間軸方向におけるデータに基づく積分処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0036】さらに、本発明の付加情報検出処理装置の一実施態様において、前記演算処理手段は、前記特定画素の前記近傍画素を、前記動画像を構成する各フレームまたは各フィールド全体、またはその一部の画素として設定することを特徴とする。

【0037】さらに、本発明の付加情報検出処理装置の一実施態様において、前記演算処理手段は、特定情報領域のデータ値としての第1データ値： V_1 と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値： $V_{1\text{ around}}$ についての積分処理を実行し、該積分処理結果に基づいて、前記特定領域の第2データ値： V_2 を算出する処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0038】さらに、本発明の付加情報検出処理装置の一実施態様において、前記付加情報検出処理装置は、さらに、表示処理手段および表示手段を有し、該表示処理手段は、前記積分処理手段からの積分結果値を入力し、該入力値の正規化処理を実行して、表示装置に出力する構成であることを特徴とする。

【0039】さらに、本発明の付加情報検出処理装置の一実施態様において、前記付加情報検出処理装置は、さらに、出力制御手段を有し、該出力制御手段は、前記元情報、および前記積分処理手段からの積分結果値を入力

し、付加情報の強度調整、付加情報の変更、新たな付加情報の追加、付加情報の削除処理のいずれかの付加情報調整処理を実行して調整データの出力処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0040】さらに、本発明の付加情報検出処理装置の一実施態様において、前記元情報は、画像情報であり、前記演算処理手段は、画像を構成する各フレームまたは各フィールド中の特定画素の画素値としての第1データ値： V_1 と、該特定画素の少なくとも周囲1画素を含む画素値に基づいて周辺データ値： $V_{1\text{ around}}$ を取得する構成であり、該周辺データ値： $V_{1\text{ around}}$ の取得処理の際にマトリックス演算を実行する構成であることを特徴とする。

【0041】さらに、本発明の付加情報検出処理装置の一実施態様において、前記演算処理手段は、特定情報領域のデータ値としての第1データ値： V_1 と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値： $V_{1\text{ around}}$ とに対する演算処理による該特定領域の第2データ値： V_2 の算出処理を、前記第1データ値： V_1 と、前記周辺データ値： $V_{1\text{ around}}$ に基づく平均値算出処理、最大値算出処理、中間値算出処理、最小値算出処理、ランダム値抽出処理、多数決に基づくデータ取得処理のいずれかの処理により実行する構成であることを特徴とする。

【0042】さらに、本発明の第2の側面は、元情報に対して付加情報を重畳する付加情報重畳処理装置であり、元情報における付加情報の埋め込み領域を決定する複数のポーション抽出手段と、付加情報の形状を記憶する付加情報形状記憶手段と、前記複数のポーション抽出手段によって抽出された付加情報埋め込み領域に対して前記付加情報形状記憶手段に記憶された付加情報形状に対応する形状の埋め込み位置を決定する埋め込み部分決定手段と、を有することを特徴とする付加情報重畳処理装置にある。

【0043】さらに、本発明の付加情報重畳処理装置の一実施態様において、前記複数のポーション抽出手段の少なくとも1つのポーション抽出手段は、ユーザ入力によるポーション抽出処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0044】さらに、本発明の付加情報重畳処理装置の一実施態様において、前記複数のポーション抽出手段の少なくとも1つのポーション抽出手段は、元情報の特性に基づくポーション抽出処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0045】さらに、本発明の付加情報重畳処理装置の一実施態様において、前記付加情報重畳処理装置は、さらに、埋め込み符号決定手段を有し、該埋め込み符号決定手段は、埋め込み部分決定手段によって決定された領域に対する付加情報の埋め込み符号を決定する構成であることを特徴とする。

【0046】さらに、本発明の付加情報重畳処理装置の一実施態様において、前記付加情報重畳処理装置は、さらに、埋め込み符号決定手段を有し、該埋め込み符号決定手段は、埋め込み部分決定手段によって決定された領域に対する付加情報の埋め込み符号を決定するとともに、前記埋め込み部分決定手段によって決定された付加情報の埋め込み領域を除く前記複数のポーション抽出手段によって抽出された付加情報埋め込み領域に前記付加情報の埋め込み符号と逆極性での付加情報の埋め込みを実行する構成を有することを特徴とする。

【0047】さらに、本発明の第3の側面は、元情報に対して重畳された付加情報を検出する付加情報検出処理方法であり、特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1aroundとに対する演算処理により、該特定領域の第2データ値：V2を算出する演算処理ステップと、前記演算処理ステップの出力する第1データ値：V1と、第2データ値：V2との差分データ：V3を算出する差分情報抽出ステップと、前記差分情報抽出ステップの算出する差分データ：V3についての積分処理を実行する積分処理ステップと、を有することを特徴とする付加情報検出処理方法にある。

【0048】さらに、本発明の付加情報検出処理方法の一実施態様において、前記元情報は動画像情報であり、前記演算処理ステップは、動画像を構成する各フレームまたは各フィールド中の特定画素の画素値としての第1データ値：V1と、該特定画素の近傍画素の画素値に基づいて取得する周辺データ値：V1aroundとに対する演算処理により、該特定画素の第2データ値：V2を算出し、前記積分処理ステップは、前記差分情報抽出ステップの算出する差分データ：V3について、動画像を構成する各フレームの時間軸方向におけるデータに基づく積分処理を実行することを特徴とする。

【0049】さらに、本発明の付加情報検出処理方法の一実施態様において、前記演算処理ステップにおいて、前記特定画素の前記近傍画素を、前記動画像を構成する各フレームまたは各フィールド全体、またはその一部の画素として設定することを特徴とする。

【0050】さらに、本発明の付加情報検出処理方法の一実施態様において、前記演算処理ステップは、特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1aroundについての積分処理を実行し、該積分処理結果に基づいて、前記特定領域の第2データ値：V2を算出する処理を実行するステップを含むことを特徴とする。

【0051】さらに、本発明の付加情報検出処理方法の一実施態様において、前記付加情報検出処理方法は、さらに、表示処理ステップを有し、該表示処理ステップは、前記積分処理ステップにおいて生成する積分結果値

を入力し、該入力値の正規化処理を実行して、表示手段に出力することを特徴とする。

【0052】さらに、本発明の付加情報検出処理方法の一実施態様において、前記付加情報検出処理方法は、さらに、出力制御ステップを有し、該出力制御ステップは、前記元情報、および前記積分処理ステップにおいて生成する積分結果値を入力し、付加情報の強度調整、付加情報の変更、新たな付加情報の追加、付加情報の削除処理のいずれかの付加情報調整処理を実行して調整データの出力処理を実行することを特徴とする。

【0053】さらに、本発明の付加情報検出処理方法の一実施態様において、前記元情報は、画像情報であり、前記演算処理ステップは、画像を構成する各フレームまたは各フィールド中の特定画素の画素値としての第1データ値：V1と、該特定画素の少なくとも周囲1画素を含む画素値に基づいて周辺データ値：V1aroundを取得し、該周辺データ値：V1aroundの取得処理の際にマトリックス演算を実行することを特徴とする。

【0054】さらに、本発明の付加情報検出処理方法の一実施態様において、前記演算処理ステップは、特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1aroundとに対する演算処理による該特定領域の第2データ値：V2の算出処理として、前記第1データ値：V1と、前記周辺データ値：V1aroundに基づく平均値算出処理、最大値算出処理、中間値算出処理、最小値算出処理、ランダム値抽出処理、多数決に基づくデータ取得処理のいずれかの処理により実行することを特徴とする。

【0055】さらに、本発明の第4の側面は、元情報に対して付加情報を重畳する付加情報重畳処理方法であり、元情報における付加情報の埋め込む領域を決定する複数のポーション抽出ステップと、前記複数のポーション抽出ステップによって抽出された付加情報埋め込み領域に対して付加情報形状記憶手段に記憶された付加情報形状に対応した形状の埋め込み位置を決定する埋め込み部分決定ステップと、を有することを特徴とする付加情報重畳処理方法にある。

【0056】さらに、本発明の付加情報重畳処理方法の一実施態様において、前記複数のポーション抽出ステップの少なくとも1つのポーション抽出ステップは、ユーザ入力によるポーション抽出処理を実行することを特徴とする。

【0057】さらに、本発明の付加情報重畳処理方法の一実施態様において、前記複数のポーション抽出ステップの少なくとも1つのポーション抽出ステップは、元情報の特性に基づくポーション抽出処理を実行することを特徴とする。

【0058】さらに、本発明の付加情報重畳処理方法の

一実施態様において、前記付加情報重畳処理方法は、さらに、埋め込み符号決定ステップを有し、該埋め込み符号決定ステップは、埋め込み部分決定ステップによって決定された領域に対する付加情報の埋め込み符号を決定するステップであることを特徴とする。

【0059】さらに、本発明の付加情報重畳処理方法の一実施態様において、前記付加情報重畳処理方法は、さらに、埋め込み符号決定ステップを有し、該埋め込み符号決定ステップは、埋め込み部分決定ステップによって決定された領域に対する付加情報の埋め込み符号を決定するとともに、前記埋め込み部分決定ステップによって決定された付加情報の埋め込み領域を除く領域で、かつ前記複数のポーション抽出ステップによって抽出された付加情報埋め込み領域に前記付加情報の埋め込み符号と逆極性での付加情報の埋め込みを実行することを特徴とする。

【0060】さらに、本発明の第5の側面は、元情報に対して重畳された付加情報を検出する付加情報検出処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1 aroundとに対する演算処理により、該特定領域の第2データ値：V2を算出する演算処理ステップと、前記演算処理ステップの出力する第1データ値：V1と、第2データ値：V2との差分データ：V3を算出する差分情報抽出ステップと、前記差分情報抽出ステップの算出する差分データ：V3についての積分処理を実行する積分処理ステップと、を有することを特徴とするコンピュータ・プログラムにある。

【0061】さらに、本発明のコンピュータ・プログラムの一実施態様において、前記演算処理ステップは、特定情報領域のデータ値としての第1データ値：V1と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値：V1 aroundについての積分処理を実行し、該積分処理結果に基づいて、前記特定領域の第2データ値：V2を算出する処理を実行するステップを含むことを特徴とする。

【0062】さらに、本発明の第6の側面は、元情報に対して付加情報を重畳する付加情報重畳処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、元情報における付加情報の埋め込む領域を決定する複数のポーション抽出ステップと、前記複数のポーション抽出ステップによって抽出された付加情報埋め込み領域に対して付加情報形状記憶手段に記憶された付加情報形状に対応した形状の埋め込み位置を決定する埋め込み部分決定ステップと、を有することを特徴とするコンピュータ・プログラムにある。

【0063】なお、本発明のコンピュータ・プログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読

な形式で提供する記憶媒体、通信媒体、例えば、CDやFD、MOなどの記録媒体、あるいは、ネットワークなどの通信媒体によって提供可能なコンピュータ・プログラムである。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、コンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

【0064】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【0065】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の付加情報重畳処理装置、付加情報検出処理装置、および方法の詳細について説明する。

【0066】まず、画像、音声等の各種の情報に対する付加情報の概略について説明する。付加情報の代表的な例としては、前述した電子透かし(WM)がある。図1(a)に示すように、例えば情報[A]を画像11中に電子透かしとして埋め込む場合、従来技術の欄で説明したように、埋め込み情報[A]を乱数データPNによりスペクトラム拡散し、従来技術の欄の[数3]で示したような電子透かしパターンを生成し、これを画像に埋め込む。電子透かしパターンは、例えば、図1(a)の画像11中のパターンとなる。

【0067】一方、電子透かしを埋め込んだ画像から検出する場合は、埋め込み時と同一のPN系列の乱数データPNを使用した逆拡散処理を実行する。この逆拡散処理により、元の輝度信号のフレームデータDV1と乱数データPNとの内積値P1と、電子透かしを埋め込んだ輝度信号のフレームデータDV2と乱数データPNとの内積値P2を求め、内積値P1およびP2の分布(図12参照)に示す確率密度関数で表現し、適当な閾値THを設定して電子透かし埋め込み情報を検出する。

【0068】前述したように、このような電子透かしは、例えば電子透かしを埋め込んだ画像データのアフィン変換などの符号化処理により検出が困難となる場合があり、また、画像データを再撮影したデータからの電子透かしの検出も困難となる。

【0069】一方、上述した電子透かしの埋め込み処理態様と異なる付加情報として、ステガノグラフィ(Steganography)がある。ステガノグラフィ(Steganography)は、付加情報を画面内に隠し込む技術。付加情報となるメッセージを画像等に対して直接、重畳する処理を実行するものであり、例えば、画像情報の各画素の値を示すビット情報の最下位ビットにデータを入れたり、あるいは、一般の視覚状態では、見えないインクを使うなどの処理や、マイクロドット、文字配列の変更、SS通信など、様々な態様のものがある。

【0070】図1(b)に示すように、画像12に文字情報[A]を埋め込む場合、例えば、画像12において、[A]の文字を構成する部分のみの画素のビット情報に変更を加える処理を実行する。例えば、その部分の最下位ビット+1のビット変更を加えるなどの処理を実行する。この処理を例えば、動画像の連続フレームにおいて実行し、連続フレームにおいて、積分処理、正規化処理を実行することにより、付加情報としての[A]を抽出することが可能となる。

【0071】本発明の付加情報重畳処理装置、付加情報検出処理装置、および方法においては、上述したステガノグラフィ(Steganography)により付加情報の重畳、検出を実行する。

【0072】図2に、本発明の付加情報検出処理装置の構成例を示す。本発明の付加情報検出処理装置は、図2に示すように、画素情報抽出部102、演算処理部103、差分画像抽出部104、積分処理部105、表示処理部106、モニター107を構成要素とし、処理対象情報101から入力する画像等の検出処理対象データからの付加情報検出処理を実行する。

【0073】検出処理対象情報は、付加情報の埋め込みデータとしての画像、音声データ、プログラムデータ等のデータであり例えばハードディスク、DVDなどの記憶媒体から読み出されたり、あるいはスキャナ、デジタルカメラなどの画像取り込み装置から供給された画像など、様々なデータが含まれる。

【0074】なお、以下の説明においては、検出処理対象データとして画像データを中心とした例を説明するが、本発明は、画像データに限らず、音声データ、その他プログラム情報等、各種情報信号全般に対して適用可能である。

【0075】検出処理対象データは、各フレーム画像毎

に画素情報抽出部102に入力される。図3に動画像におけるフレーム構成例を示す。動画像を構成するフレームデータが図3に示すように、フレームkからk+nまで、時間軸(t)にそってシーケンシャルに存在する場合、検出処理対象データは、フレームkから順に画素情報抽出部102に入力される。

【0076】画素情報抽出部102では、各フレームを構成する各画素P(i, j)の画素値V(i, j)を第1画素情報: V1(i, j)とし、また各画素(i, j)の1以上の周辺の画素に基づく値を、各画素に対する周辺画素情報として、V1aroundとして演算処理部103に入力する。ここで、(i, j)は画素位置を示す。

【0077】例えばあるフレーム画像データが、図4に示すような画像データ401であり、この画像データはn×m画素のデータからなるとする。n×m画素、それぞれの画素値によって図4に示すようなフレーム画像データ401が構成される。画素情報抽出部102では、各フレームを構成するn×m個の各画素P(i, j)の画素値V(i, j)をn×m個の第1画素情報: V1(i, j)とし、また各画素(i, j)の1以上の周辺の画素に基づいて取得される値を、各画素に対する周辺画素情報: V1aroundとして、これらを演算処理部103に入力する。

【0078】周辺画素情報: V1aroundの算出処理に適用するマトリックス例を下式に示す。ある特定の画素P(i, j)の周囲いくつかの画素を周辺画素情報として適用するかによって例えば下式の(1)、(2)、(3)に示すマトリックスL(i, j)を選択して適用する。

【0079】

【数12】

$$(1) \quad L(i, j) = 1/24 \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(2) \quad L(i, j) = 1/32 \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(3) \quad L(i, j) = 1/8 \begin{pmatrix} 1.0 & 1.0 & 1.0 \\ 1.0 & 0 & 1.0 \\ 1.0 & 1.0 & 1.0 \end{pmatrix}$$

【0080】例えば、特定画素Pの周囲24画素の情報(例えば輝度情報)に基づいて周辺画素情報を取得する場合は、上記式(1)を適用したマトリックス演算により画素P(i, j)の周囲24画素の情報に基づいて周辺画素情報: V1aroundを取得する。また、周囲24画素の情報中、特定画素Pの隣接画素に重み付けを実行した情報を周辺画素情報: V1aroundとして取得する場合は、上記式(2)を適用したマトリックス演算を実行し、特定画素Pの周囲8画素の情報に基づいて周辺画素情報: V1aroundを取得する場合は、上記式(3)を適用したマトリックス演算を実行する。

【0081】演算処理部103では、第1画素情報: V1と、周辺画素情報: V1aroundとの平均化処理などの演算処理を実行して、演算処理結果を各画素

(i, j)に対応する第2画素情報: V2(i, j)として、画素情報抽出部102から入力された第1画素情報: V1(i, j)と第2画素情報: V2(i, j)との双方を差分画像抽出部104に供給する。

【0082】差分画像抽出部104は、演算処理部103から入力した第1画素情報: V1(i, j)と第2画素情報: V2(i, j)との差分: V3(i, j)を算出して、差分データV3(i, j)を積分処理部105に供給する。

【0083】積分処理部105では、差分画像抽出部104から入力する差分データV3(i, j)について、画像データを構成する空間上のすべての差分データV3(i, j)を蓄積する。例えば画像フレームがn×m画素であれば、n×m画素数に対応するn×m個の差分データV3(i, j)を蓄積する。積分処理部105では、さらにn×m画素数に対応するn×m個の差分データV3(i, j)について、時間軸方向の複数フレーム

について、対応する画素についての差分データV3

(i, j)の積分処理を実行し、積分によって付加情報を抽出する。

【0084】積分によって抽出された付加情報は、表示処理部106に入力され、表示処理部106において、抽出付加情報を、表示装置としてのモニター107に表示できるレベルに正規化しモニター107に供給する。モニター107では、付加情報を表示し、付加情報を視認することが可能となる。

【0085】例えば、先に図1(b)を参照して説明したような、文字[A]が動画像中に付加情報として重畳されている場合には、動画像の複数フレームに[A]の文字を示す同様の信号が付加されており、この動画像に対して上述した差分画像抽出および積分処理を実行することにより、付加情報[A]が抽出される。

【0086】なお、上記実施例では、演算処理部103での演算処理は、第1画素情報: V1と、周辺画素情報: V1aroundとの平均化処理を実行して、演算処理結果を各画素P(i, j)に対応する第2画素情報: V2(i, j)とする例を示したが、平均化処理に限らず他の演算処理を実行して各画素P(i, j)に対応する第2画素情報: V2(i, j)を取得してもよい。演算処理部103での演算処理例を以下に示す。

【0087】

【数13】

- (1) $V2(i, j) = \text{Average}\{V(k, l) * n\}$
- (2) $V2(i, j) = \text{Max}\{V(k, l) * n\}$
- (3) $V2(i, j) = \text{Medium}\{V(k, l) * n\}$
- (4) $V2(i, j) = \text{Min}\{V(k, l) * n\}$
- (5) $V2(i, j) = \text{Rnd}\{V(k, l) * n\}$
- (6) $V2(i, j) = \text{Decision by majority}\{V(k, l) * n\}$

【0088】上記式中、(1)は、第1画素情報：V1と、周辺画素情報：V1aroundとの平均化処理を実行して、第2画素情報：V2(i, j)を取得する式を示す。なお、式中のnは、第2画素情報：V2(i, j)を算出する際に使用する画素値の数を示し、第1画素情報：V1に対応する1画素と、適用する周辺画素情報：V1aroundに対応するn-1画素の両者の数を加算したものである。例えば、前述の[数12]に示す(1)、(2)のマトリックスを適用して周辺画素情報：V1aroundを取得した場合は、周辺画素数は24画素であるので、特定画素：1との和：1+24=25であるので、n=25となる。

【0089】上記式中、(2)は、第1画素情報：V1と、周辺画素情報：V1aroundとの中の最大値を選択して、第2画素情報：V2(i, j)を取得する式を示す。上記式中、(3)は、第1画素情報：V1と、周辺画素情報：V1aroundとの中の中間値を選択して、第2画素情報：V2(i, j)を取得する式を示す。上記式中、(4)は、第1画素情報：V1と、周辺画素情報：V1aroundとの中の最小値を選択して、第2画素情報：V2(i, j)を取得する式を示す。上記式中、(5)は、第1画素情報：V1と、周辺画素情報：V1aroundとの中のからランダムに画素値を選択して、第2画素情報：V2(i, j)を取得する式を示す。上記式中、(6)は、第1画素情報：V1と、周辺画素情報：V1aroundについて多数決方式による出力値算出処理を実行する式を示す。多数決方式は、同一の値を持つ画素値のうち、最も数の多い値を第2画素情報：V2(i, j)とする方式である。

【0090】演算処理部103は、上記(1)～(6)のいずれかの処理を実行して出力値を決定する。

【0091】上述した、本発明の付加情報検出処理装置によれば、上述したステガノグラフィ(Steganography)により付加情報が重畳されたデータから、付加情報を効率的に確実に取得することが可能となる。

【0092】なお、上記構成において、差分画像抽出部104の出力する差分データV3(i, j)には、画像信号成分もノイズとして含まれる場合があるが、積分処理部における処理の場合は、そのままの入力値を用いて

も、入力値を正規化した後、処理を実行する構成としてもよい。また、付加情報は、時間的に付加される位置情報が変化する場合がありますので、積分する時間は、画像に応じて適宜、数秒から、数分程度の間で調整することが好ましい。付加情報の取り出しに失敗して場合には、複数回抽出処理を行った後、多数決判定などで、確からしいものを選択してもよい。

【0093】また、付加情報は、時間的に付加される位置情報が変化する場合がありますので、一度検出した付加情報の符号を用いて、付加情報の検出回路を作成し、時間的に変化する位置情報の特定作業をフレームごと、もしくは複数フレームごとに行い、位置情報を詳しく特定しながら、付加情報の抽出処理を行ってもよい。

【0094】また、上記処理例では、差分データを生成した後、積分する処理手順を示したが、差分を取らないで、積分してから、差分処理を実行する構成としてもよく、また、画像によっては、差分処理を行わずに積分処理のみで付加情報を抽出することも可能である。また、付加情報を表示する場合は、全データを表示レベル内に正規化して、すべて表示してもよいし、抽出された情報の中間レベル付近を表示させてもよい。

【0095】図5に本発明の付加情報検出処理装置における処理フローを示す。図5に示す処理フローの各ステップについて説明する。

【0096】まず、ステップS101において、検出処理対象データを、各フレーム画像毎に画素情報抽出部に入力する。ステップS102において、画素情報抽出部は、各フレームを構成する各画素P(i, j)の画素値V(i, j)を第1画素情報：V1(i, j)とし、また各画素(i, j)の1以上の周辺画素値に基づく値を、各画素に対する周辺画素情報：V1aroundとして算出し、演算処理部に入力する。

【0097】ステップS103において、演算処理部は、第1画素情報：V1と、周辺画素情報：V1aroundとの平均化処理などの演算処理を実行して、各画素(i, j)に対応する第2画素情報：V2(i, j)を生成して、画素情報抽出部から入力された第1画素情報：V1(i, j)と第2画素情報：V2(i, j)との双方を差分画像抽出部に供給する。なお、演算処理部は平均化処理に限らず、先に[数13]で示した(1)～(6)の各算出処理方式を適用してもよい。

【0098】ステップS104において、差分画像抽出部は、演算処理部から入力した第1画素情報：V1(i, j)と第2画素情報：V2(i, j)との差分：V3(i, j)を算出して、差分データV3(i, j)を積分処理部に供給する。

【0099】ステップS105において、積分処理部105は、差分画像抽出部から入力する差分データV3(i, j)について、画像データを構成する空間上のすべての差分データV3(i, j)を蓄積し、蓄積データ

に基づいて、時間軸方向の複数フレームについて、対応する画素についての差分データ $V3(i, j)$ の積分処理を実行し、積分によって付加情報を抽出する。

【0100】ステップ S106 では、積分によって抽出された付加情報を、表示処理部の制御の下にモニターに表示する。

【0101】図 6 に、本発明の付加情報検出処理装置の第 2 構成例を示す。本実施例の付加情報検出処理装置は、図 6 に示すように、画素情報抽出部 202、演算処理部 203、差分画像抽出部 204、積分処理部 205、出力制御部 206 を構成要素とし、例えば記録メディア等から入力する画像等の検出処理対象情報からの付加情報検出処理を実行する。

【0102】検出処理対象情報は、付加情報の埋め込みデータとしての画像、音声データ、プログラムデータ等のデータであり例えばハードディスク、DVD などの記憶媒体から読み出されたり、あるいはスキャナ、デジタルカメラなどの画像取り込み装置から供給された画像など、様々なデータが含まれる。

【0103】検出処理対象データは、各フレーム画像毎に画素情報抽出部 202 に入力される。画素情報抽出部 102 では、各フレームを構成する各画素 $P(i, j)$ の画素値 $V(i, j)$ を第 1 画素情報： $V1(i, j)$ とし、また各画素 (i, j) の 1 以上の周辺の画素値に基づく値を、各画素に対する周辺画素情報： $V1around$ として演算処理部 203 に入力する。

【0104】演算処理部 203 では、第 1 画素情報： $V1$ と、周辺画素情報： $V1around$ との平均化処理などの演算処理を実行して、演算処理結果を各画素 (i, j) に対応する第 2 画素情報： $V2(i, j)$ として、画素情報抽出部 202 から入力された第 1 画素情報： $V1(i, j)$ と第 2 画素情報： $V2(i, j)$ との双方を差分画像抽出部 204 に供給する。

【0105】差分画像抽出部 204 は、演算処理部 203 から入力した第 1 画素情報： $V1(i, j)$ と第 2 画素情報： $V2(i, j)$ との差分： $V3(i, j)$ を算出して、差分データ $V3(i, j)$ を積分処理部 205 に供給する。

【0106】積分処理部 205 では、差分画像抽出部 204 から入力する差分データ $V3(i, j)$ について、画像データを構成する空間上のすべての差分データ $V3(i, j)$ を蓄積する。例えば画像フレームが $n \times m$ 画素であれば、 $n \times m$ 画素数に対応する $n \times m$ 個の差分データ $V3(i, j)$ を蓄積する。積分処理部 205 では、さらに $n \times m$ 画素数に対応する $n \times m$ 個の差分データ $V3(i, j)$ について、時間軸方向の複数フレームについて、対応する画素についての差分データ $V3(i, j)$ の積分処理を実行し、積分によって付加情報を抽出する。

【0107】積分によって抽出された付加情報は、出力

制御部 206 に入力され、出力制御部 206 において、抽出付加情報の処理、例えば、付加情報の強度調整、付加情報の変更、新たな付加情報の追加、付加情報の削除等を実行し、入力する処理対象情報画像に重畳して処理済み情報 207 として出力する。

【0108】なお、上述した本発明の付加情報検出処理装置において処理対象とするデータは、映像信号でも、画像情報でも、動画、静止画、映画、TV 放送、有料コンテンツ、個人製作画像、音声信号、音楽等であってもよい。また、情報信号は、ベースバンド信号であれば、画素情報、音声レベルとして扱われるが、周波数変換、座標変換、圧縮符号化を行った後、当該画素情報に対応する係数情報であってもよく、その場合、画素情報に対応する係数同士を用いて、処理を行ってもよい。なお、周波数変換、座標変換、符号化処理については、FET、DCT、ウェーブレット変換、JPEG、MPEG、フラクタル変換、ADPCM、ATRAC、MP3 などの符号化処理、直交変換処理など画像、音声符号化で使われるどのような処理を行ってもよい。情報を格納する記録媒体は、DVD、DVHS、DVC、MD、CD、VHS、8mm、半導体メモリー、ハードディスク、などの記録媒体であってもよい。また、付加情報は、スペクトラム拡散、パッチワークなどの処理による符号化がなされたものであってもよい。

【0109】また、周辺のデータ値または画像情報などが、隣接 1~8 画素（画素の選択は、任意）またはそれ以上、または、隣接しない部分の画素を含んだ 1 つ以上の画素の集合であってもよいし、画像信号全体、もしくは、対象画像の時間内の全て、もしくは、一部、またはフレーム画像、フィールド画像、もしくは、その集合やそのポジションや、その周波数変換、座標変換された信号の成分であってもよいし、積分処理後のデータであってもよい。また、周辺の複数の画像情報の選択は、同一空間上を基本とするが、それに限らず別の時間の画像情報であってもよいし、複数の時間の画像情報を組み合わせてもよい。付加情報としては、例えば複製制御情報または、著作権者情報、ユーザー ID、図形、文字情報、マークなどによって構成可能である。ここで述べた周辺画素情報との演算処理は、これに限らず先に画素の積分処理を行なってからにしてもよい。すなわち、特定情報領域のデータ値としての第 1 データ値： $V1$ と、該特定情報領域の近傍領域のデータ値に基づく周辺データ値： $V1around$ についての積分処理を実行し、該積分処理結果に基づいて、特定領域の第 2 データ値： $V2$ を算出する処理を実行する構成としてもよい。

【0110】次に、図 7 を参照して、本発明の付加情報重畳処理装置の構成例を示す。本実施例の付加情報重畳処理装置は、図 7 に示すように、第 1 ポージョン抽出部 302、重畳量決定部 302、第 2 ポージョン抽出部 303、埋め込み部分決定部 305、付加情報形状記憶部

307、埋め込み符号決定部306を構成要素とし、例えば記録メディア等から入力する画像等の検出処理対象情報からの付加情報検出処理を実行する。

【0111】処理対象情報は、付加情報の埋め込み対象データとしての画像、音声データ、プログラムデータ等のデータであり例えばハードディスク、DVDなどの記憶媒体から読み出されたり、あるいはスキャナ、デジタルカメラなどの画像取り込み装置から供給された画像など、様々なデータが含まれる。

【0112】なお、以下の説明においては、処理対象データとして画像データを例として説明する。ただし、本発明は、画像データに限らず、音声データ、その他プログラム情報等、各種情報信号全般に対して適用可能である。

【0113】処理対象データは、各フレーム画像毎に第1ポーション抽出部302に入力される。第1ポーション抽出部302では、各フレームごとに付加情報を埋め込むべき概略位置を決定する。付加情報の埋め込み位置は、画像上において例えば画像上のエッジ位置等を選択して埋め込むことにより、より視覚的に認知しにくくなり、基本的には、そのような位置を選択することが好ましい。第1ポーション抽出部302では、例えば周波数フィルタ等により、高周波数領域を選択して付加情報を埋め込むべき概略位置として決定する。あるいはユーザ自身が画像を観察しながら、埋め込み位置を決定する構成としてもよい。

【0114】重畳量決定部303は、予め用意された複数の付加情報埋め込みアルゴリズムの中のどのアルゴリズムを適用するかを決定する処理を実行する処理部であり、例えば、ユーザ入力部からの入力、あるいは予め設定された情報に基づいて、適用する付加情報埋め込みアルゴリズムを決定する。

【0115】第2ポーション抽出部304は、前段の第1ポーション抽出部302で選択した付加情報を埋め込むべき概略位置の領域内において、さらに部分領域を選択する処理を実行する。この領域選択も、第1ポーション抽出部302における領域選択処理と同様、例えば周波数フィルタ等により、高周波数領域を選択して付加情報を埋め込むべき概略位置として決定したり、あるいはユーザ自身が画像を観察しながら、埋め込み位置を決定する。

【0116】図8に周波数に基づくポーション抽出処理を実行するポーション抽出部の構成例を示す。本構成例におけるポーション抽出部は、ローパスフィルタ(LPF)501、バンドパスフィルタ(BPF)502、およびハイパスフィルタ(HPF)503を有し、付加情報埋め込み対象データはそれぞれのフィルタに入力される。各フィルタ501～503からの出力は所定の周波数領域データを抽出したデータとなり、低周波領域、高周波領域、および中間周波数領域の各データが分離され

て出力され、例えば高周波領域のみが付加情報埋め込みポーションとして選択される。

【0117】図9にエッジ検出に基づくポーション抽出を実行する構成を持つポーション抽出部の構成例を示す。本構成例におけるポーション抽出部は、エッジ検出部601を有し、付加情報埋め込み対象データはエッジ検出部601に入力される。エッジ検出部601は周波数検出手段によって構成可能である。エッジ検出部601は、入力データのエッジ領域と非エッジ領域とを分離して出力する。分離されたデータに基づいて、例えばエッジ領域のみが付加情報埋め込みポーションとして選択される。

【0118】第1ポーション抽出部302と、第2ポーション抽出部304における処理具体的を図10を用いて説明する。例えば、図10に示すように、第1ポーション抽出部302においては、ユーザが付加情報埋め込みポーションとして領域bを付加情報埋め込みポーション概略位置701として選択し、その後、第2ポーション抽出部304において領域b内でエッジ検出に基づくポーション抽出を実行して、付加情報の埋め込み領域702を特定する。これは、ポーション選択の1つの処理例であり、この他にもユーザ選択のみの組合わせ、画像利用域情報、画像特性情報に基づく処理の組合わせ等が可能である。

【0119】埋め込み部分決定部305は、第2ポーション抽出部304において特定された付加情報埋め込み領域に、付加情報形状記憶部307に記憶された付加情報形状に基づいて付加情報の埋め込み部分を決定する。これは、例えば文字情報[ABC]を付加情報として埋め込む場合には、文字[ABC]を構成するための画素位置を第2ポーション抽出部304において特定された付加情報埋め込み領域内において抽出する処理として実行する。

【0120】埋め込み部分決定部305において、付加情報形状記憶部307に記憶された付加情報形状に基づいて付加情報の埋め込み部分が決定されると、次に埋め込み符号決定部306において、文字[ABC]を構成するための画素位置に付加する信号の符号を決定する処理が実行される。例えば文字[ABC]を構成する画素の輝度を、元画像に対して、+1とするか、あるいは-1とする制御をするか等の処理である。

【0121】上記処理により、付加情報形状記憶部307に記憶された付加情報、例えば文字情報[ABC]を第2ポーション抽出部304において特定された付加情報埋め込み領域に付加情報として埋め込む処理が実行される。埋め込み処理がなされた情報は、処理済み情報としてメディア、表示装置に対して出力、あるいはネットワークを介して出力される。

【0122】なお、埋め込み符号決定部306は、埋め込み部分決定部305によって決定された領域に対する

付加情報の埋め込み符号を決定するとともに、埋め込み部分決定部 305 によって決定された付加情報の埋め込み領域を除く領域で、かつ第 2 ポーション抽出手段 304 によって抽出された付加情報埋め込み領域に、前述の付加情報の埋め込み符号と逆極性で、付加情報の埋め込みを実行する構成とすることができる。

【0123】第 2 ポーション抽出手段 304 によって抽出された付加情報埋め込み領域は、たとえば、高周波領域であって、付加情報の埋め込みが許容された領域である。これらの領域に、さらに逆極性の付加情報を埋め込むことにより、付加情報の検出精度を向上させることが可能となる。

【0124】本発明の付加情報埋め込み処理装置は、多段階のポーション選択処理を実行する構成であり、例えば、一方のポーション選択をユーザ選択によって設定する構成とすれば、人間の視聴特性も含めて、最適な埋め込みポーションを選択できるので、画質、音質などに対する付加情報埋め込みによる品質の劣化を最小限にできる上、トータルの品質のコントロールや、検出性能の改善などの品質管理を人間が行うことができ、オーバーオールで最適なシステムを構成することが可能となる。

【0125】なお、本発明の付加情報埋め込み処理装置において処理対象とするデータは、映像信号でも、画像情報でも、動画、静止画、映画、TV 放送、有料コンテンツ、個人製作画像、音声信号、音楽等であってもよい。また、情報信号は、ベースバンド信号であれば、画素情報、音声レベルとして扱われるが、周波数変換、座標変換、圧縮符号化を行った後、当該画素情報に対応する係数同士を用いて、処理を行ってもよい。なお、周波数変換、座標変換、符号化処理については、FET、DCT、ウェーブレット変換、JPEG、MPEG、フラクタル変換、ADPCM、ATRAC、MP3 などの符号化処理、直交変換処理など画像、音声符号化で使われるどのような処理を行ってもよい。記録媒体は、DVD、DVHS、DVC、MD、CD、VHS、8mm、半導体メモリ、ハードディスク、などの記録媒体であってもよい。また、上述した複数のフィルター処理を同時もしくは、繰り返し適用してもよい。除去される情報は、複製制御情報または、著作権者情報、ユーザー固有の ID などの付加情報であってもよい。付加情報は、スペクトラム拡散、パッチワークなどの処理による符号化がなされたものであってもよい。

【0126】〔システム構成〕上述の実施例で述べた一連の処理は、ハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたデータ処理装置内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行

させることが可能である。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、例えば汎用のコンピュータや 1 チップのマイクロコンピュータ等にインストールされる。図 11 は、上述した付加情報の検出または埋め込み処理を実行する装置のシステム構成例を示している。図 11 の構成について説明する。

【0127】CPU (Central processing Unit) 802 は、各種アプリケーションプログラムや、OS (Operating System) を実際に実行する。ROM (Read-Only-Memory) 803 は、CPU 802 が実行するプログラム、あるいは演算パラメータとしての固定データを格納する。RAM (Random Access Memory) 804 は、CPU 802 の処理において実行されるプログラム、およびプログラム処理において適宜変化するパラメータの格納エリア、ワーク領域として使用される。CPU 802、ROM 803、RAM 804、およびハードディスク 805 はバス 801 によって接続されており、相互にデータ転送が実行可能である。さらに入出力インタフェース 814 に接続された各種入出力装置とのデータ転送が可能となっている。

【0128】キーボード 812、マウス 813 は CPU 802 に各種の指令を入力するためにユーザにより操作され、コマンド入力データ入力などの際にユーザによって操作され、キーボードマウスコントローラ 811 を介して入力される。

【0129】ドライブ 809 は、フロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、MO (Magneto optical) ディスク、DVD (Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体 810 の記録再生を実行するドライブであり、各リムーバブル記録媒体 810 からのプログラムまたはデータ再生、リムーバブル記録媒体 810 に対するプログラムまたはデータ格納を実行する。

【0130】CPU 802 は、入出力インタフェース 814 を介して、キーボード 812 やマウス 813 等を介して指令が入力されると、入力にしたがって、ROM (Read Only Memory) 803 に格納されているプログラムを実行する。

【0131】上述の実施例における処理対象となる画像、音声等のデータは、入力部 807 に接続されたカメラ 8071 他の入力機器、例えばスキャナ等のデータ入力装置、あるいはドライブ 809 に接続されたフロッピーディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、MO (Magneto optical) ディスク、DVD (Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体 810 から入力可能である。なお、本システムは音声データの入力もマイク 8072 を介して可能な構成である。さらに、通信部 808 を介して受信するデータを処理対象データとして処理すること

も可能である。

【0132】CPU802は、ROM格納プログラムに限らず、ハードディスク805に格納されているプログラム、衛星若しくはネットワークから転送され、通信部808で受信されてハードディスク805にインストールされたプログラム、またはドライブ809に装着されたりムーバブル記録媒体810から読み出されてハードディスク805にインストールされたプログラムを、RAM(Random Access Memory)804にロードして実行することも可能である。

【0133】ここで、本明細書において、プログラムは、1つのコンピュータにより処理されるものであっても良いし、複数のコンピュータによって分散処理されるものであっても良い。さらに、プログラムは、遠方のコンピュータに転送されて実行されるものであっても良い。

【0134】以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0135】

【発明の効果】以上、説明してきた本発明の付加情報検出処理装置、付加情報埋め込み処理装置、および方法によれば、付加情報埋め込み対象である信号、例えば画像信号の画質の劣化を最小限にするように非常に微少なレベルで付加情報が重畳されているために、従来、検出時間が長かったり、少しの信号処理によって検出できなかったりしていたものが、本発明の付加情報検出処理構成により、付加情報の埋め込み量が微少であっても、付加情報信号を早く確実に検出可能となる。また、著作権情報、コピー制御情報等の付加情報の不正な消去により付加情報レベルが下がっても検出時間を大幅に増大させることなく検出を行うことが可能となる。また、表示画像の再撮影画像からの付加情報の検出も可能となるので、著作権の保護された画像の不正な二次画像配布等が行われた場合の出所(元画像)を特定することも可能となる。また、検出性能が上がった分、付加情報の埋め込みレベルを下げることも可能となり、付加情報埋め込み情報の、データ品質としての、画質、音質の改善を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子透かしおよびステガノグラフィの処理について説明する図である。

【図2】本発明の付加情報検出処理装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の付加情報検出処理において処理対象となる動画データデータの構成を示す図である。

【図4】本発明の付加情報検出処理において処理対象となる画像データの構成を示す図である。

【図5】本発明の付加情報検出処理装置の処理フローを示す図である。

【図6】本発明の付加情報検出処理装置の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の付加情報重畳処理装置の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の付加情報重畳処理装置のポーション抽出処理構成例を示すブロック図である。

【図9】本発明の付加情報重畳処理装置のポーション抽出処理構成例を示すブロック図である。

【図10】本発明の付加情報重畳処理装置のポーション抽出処理例を示す図である。

【図11】本発明の付加情報検出および重畳処理装置のシステム構成例を示す図である。

【図12】電子透かし埋め込みおよび検出処理について説明する図である。

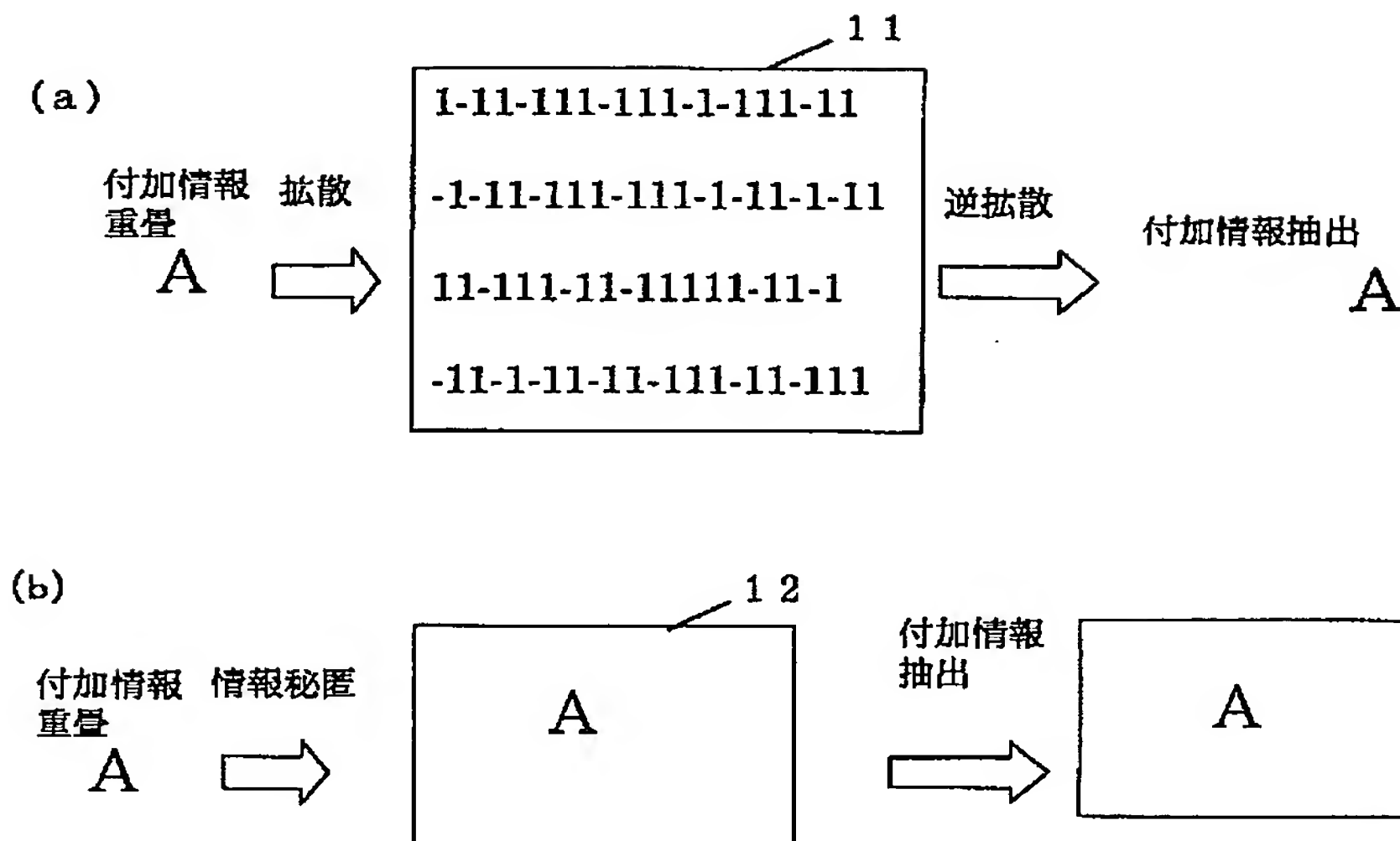
【符号の説明】

- 11 電子透かし埋め込み画像
- 12 付加情報埋め込み画像
- 101 処理対象情報
- 102 画素情報抽出部
- 103 演算処理部
- 104 差分画像抽出部
- 105 積分処理部
- 106 表示処理部
- 107 モニター
- 401 フレーム画像
- 201 処理対象情報
- 202 画素情報抽出部
- 203 演算処理部
- 204 差分画像抽出部
- 205 積分処理部
- 206 出力制御部
- 207 処理済み情報
- 301 処理対象情報
- 302 第1ポーション抽出部
- 303 重畳量決定部
- 304 第2ポーション抽出部
- 305 埋め込み部分決定部
- 306 埋め込み符号決定部
- 307 付加情報形状記憶部
- 308 処理済み情報
- 501 ローパスフィルタ
- 502 バンドパスフィルタ
- 503 ハイパスフィルタ
- 601 エッジ検出部
- 801 バス
- 802 CPU

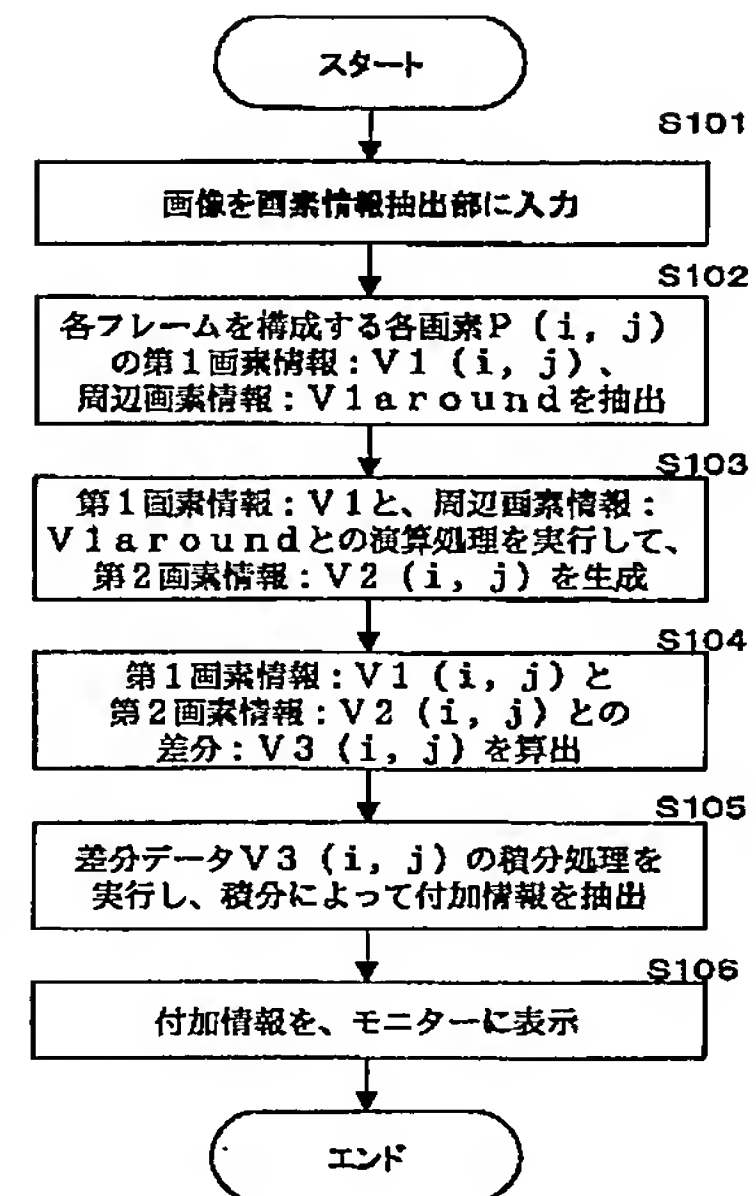
803 ROM
 804 RAM
 805 ハードディスク
 806 出力部
 807 入力部
 808 通信部
 809 ドライブ
 810 リムーバブル記録媒体

811 キーボードマウスコントローラ
 812 キーボード
 813 マウス
 8061 表示装置
 8062 スピーカ
 8071 カメラ
 8072 マイク

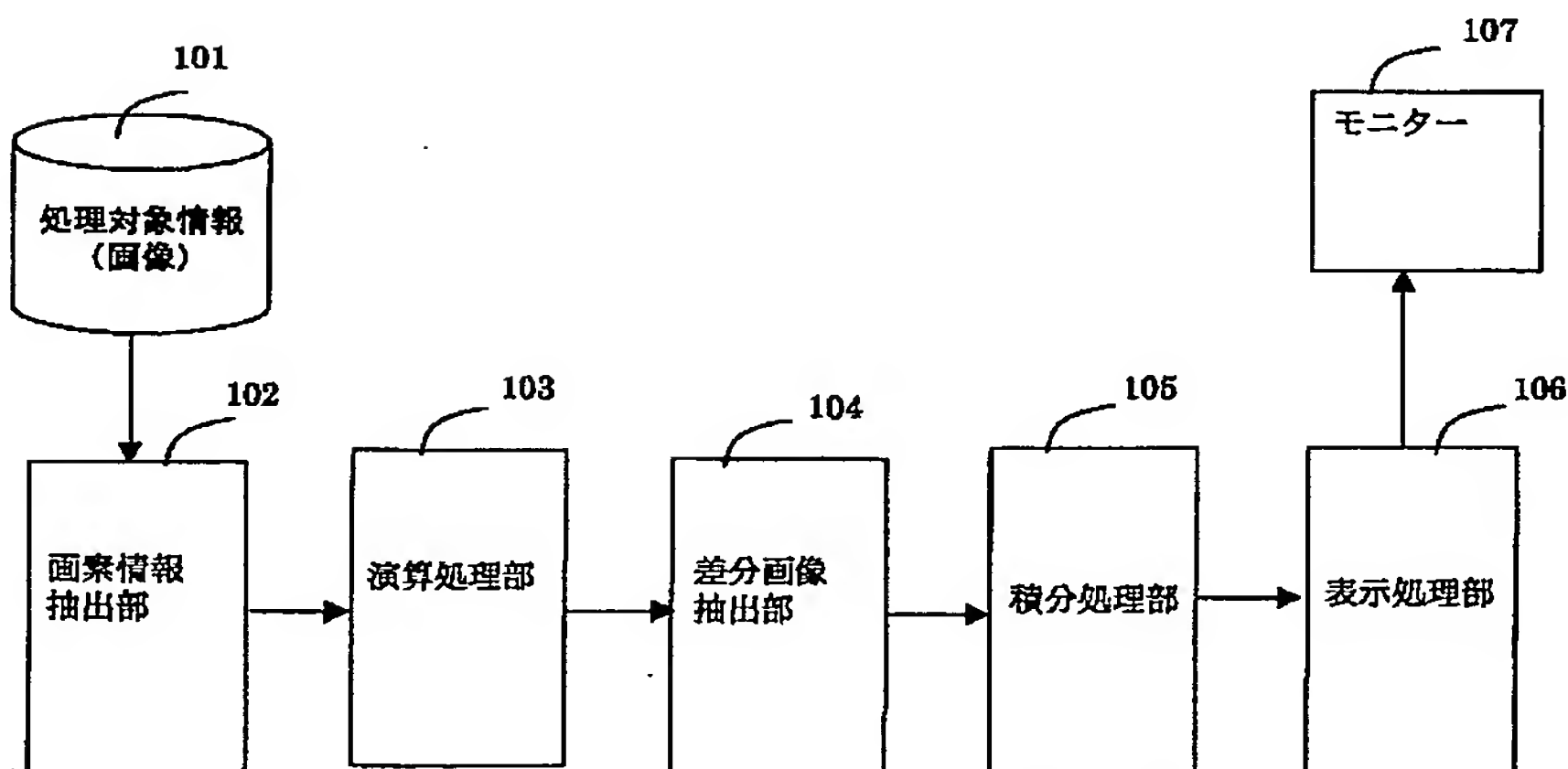
【図1】



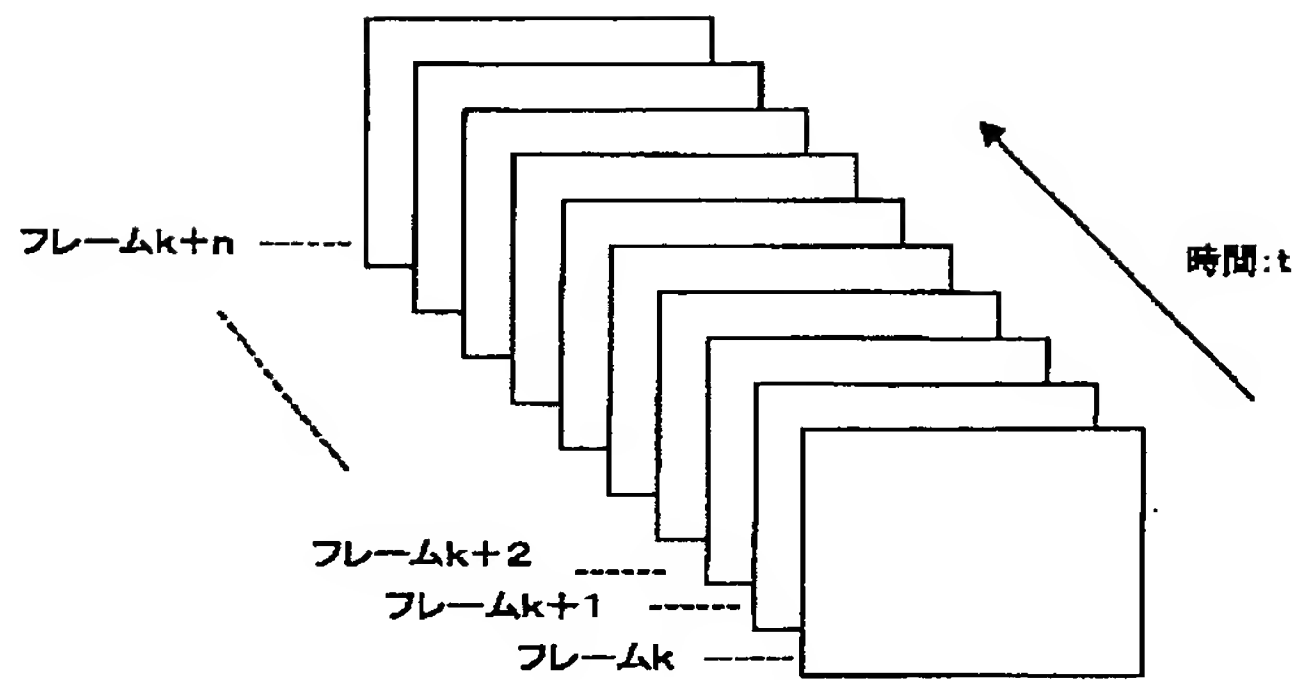
【図5】



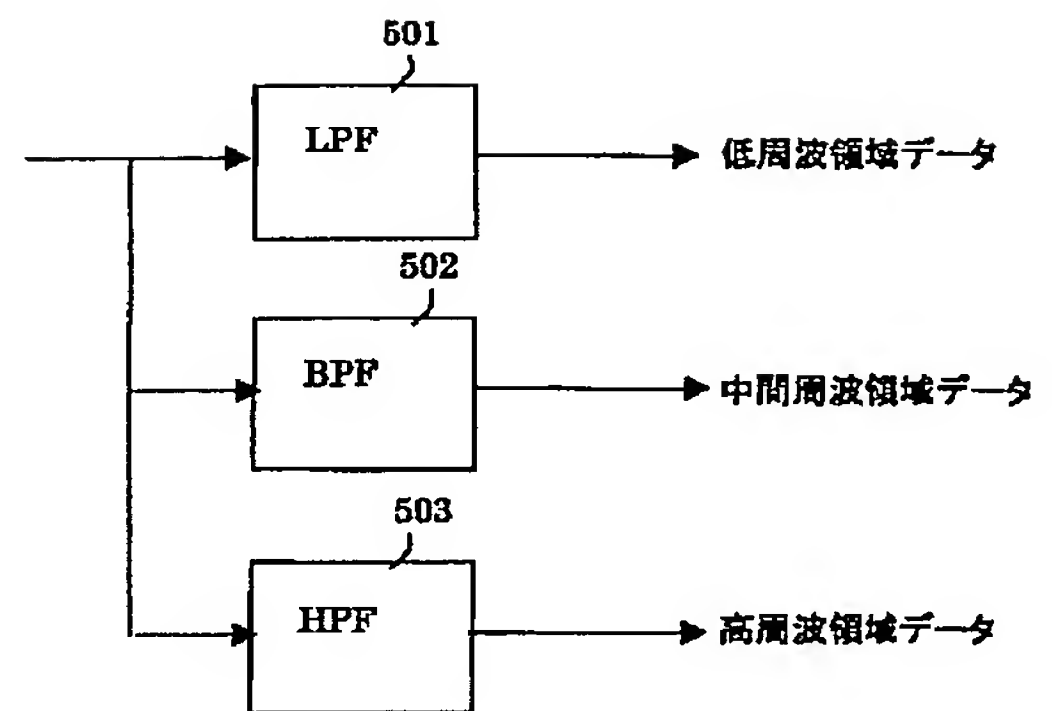
【図2】



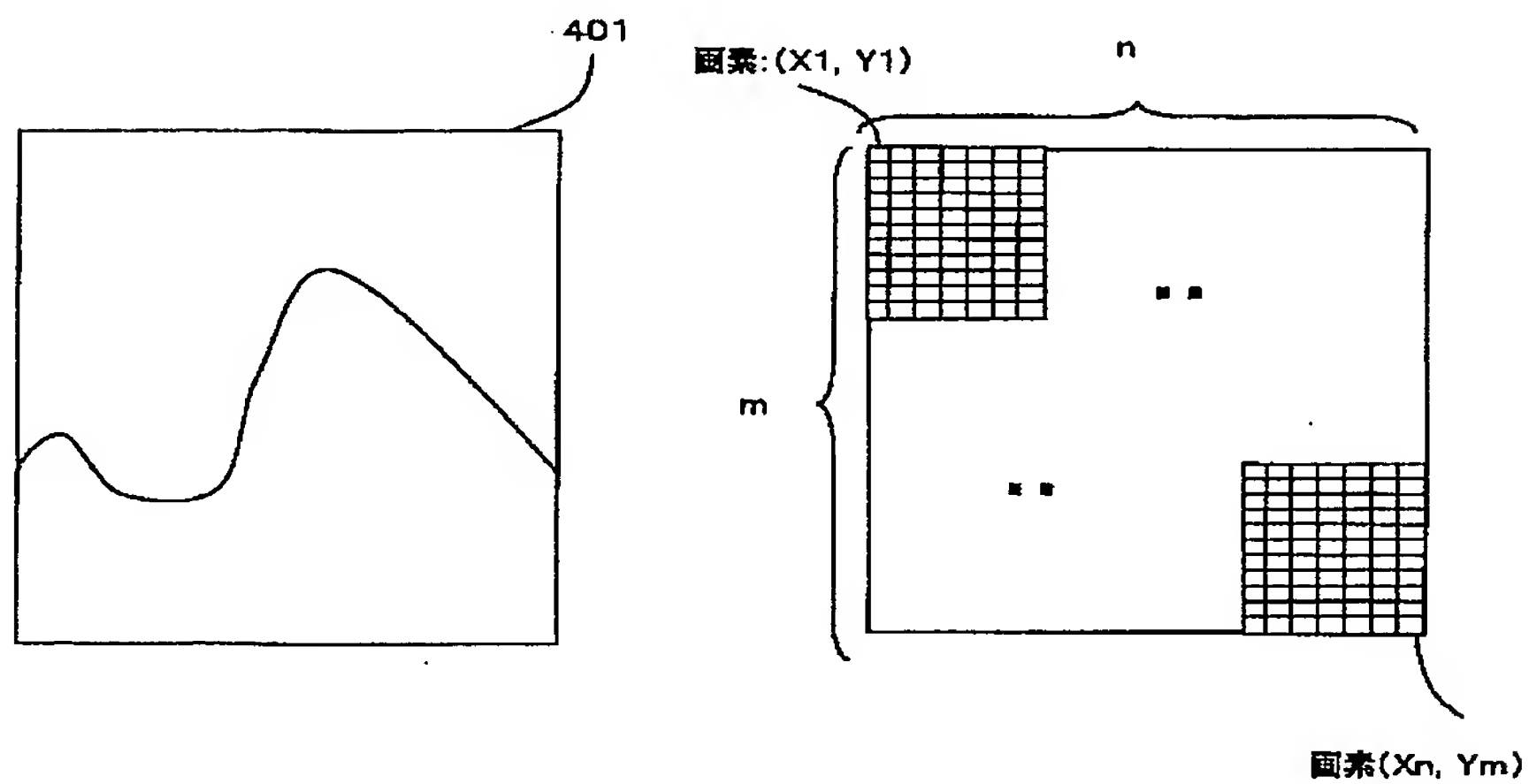
【図3】



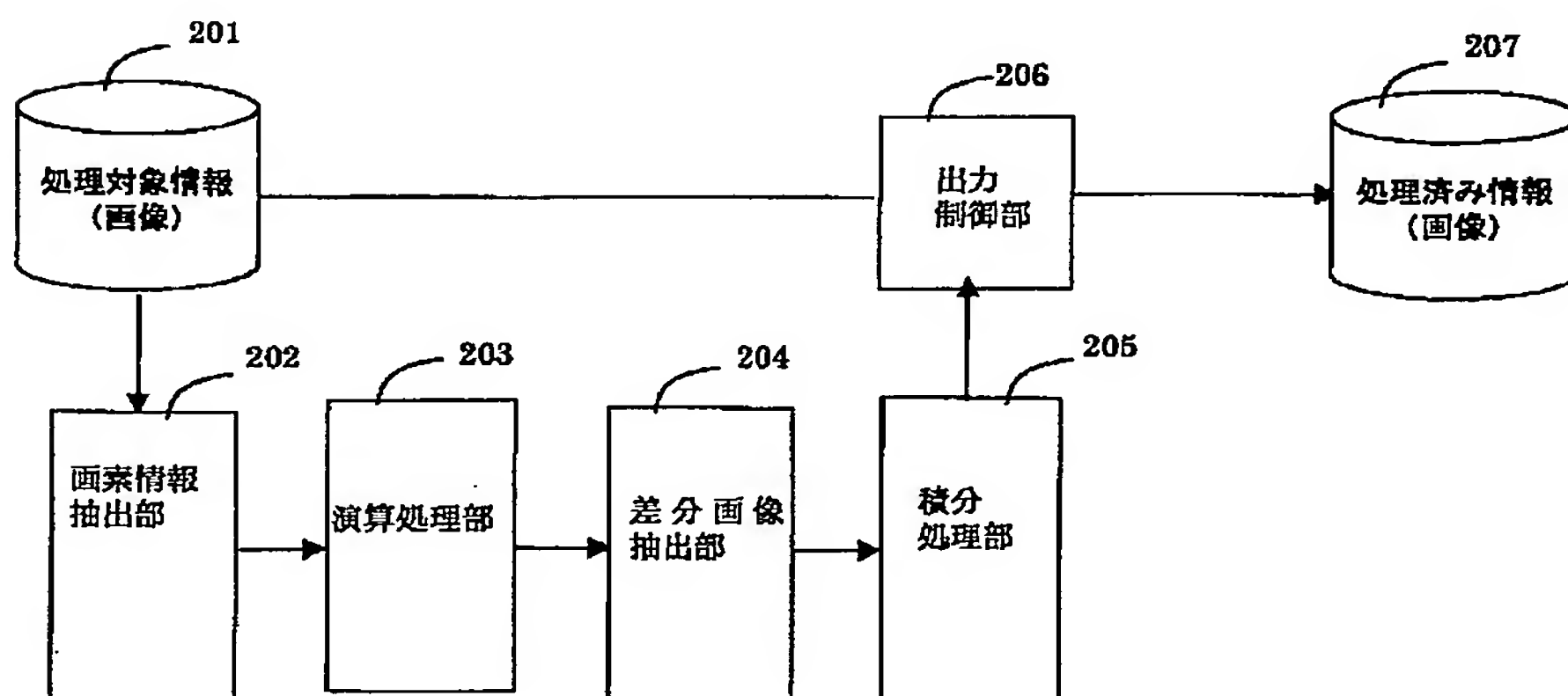
【図8】



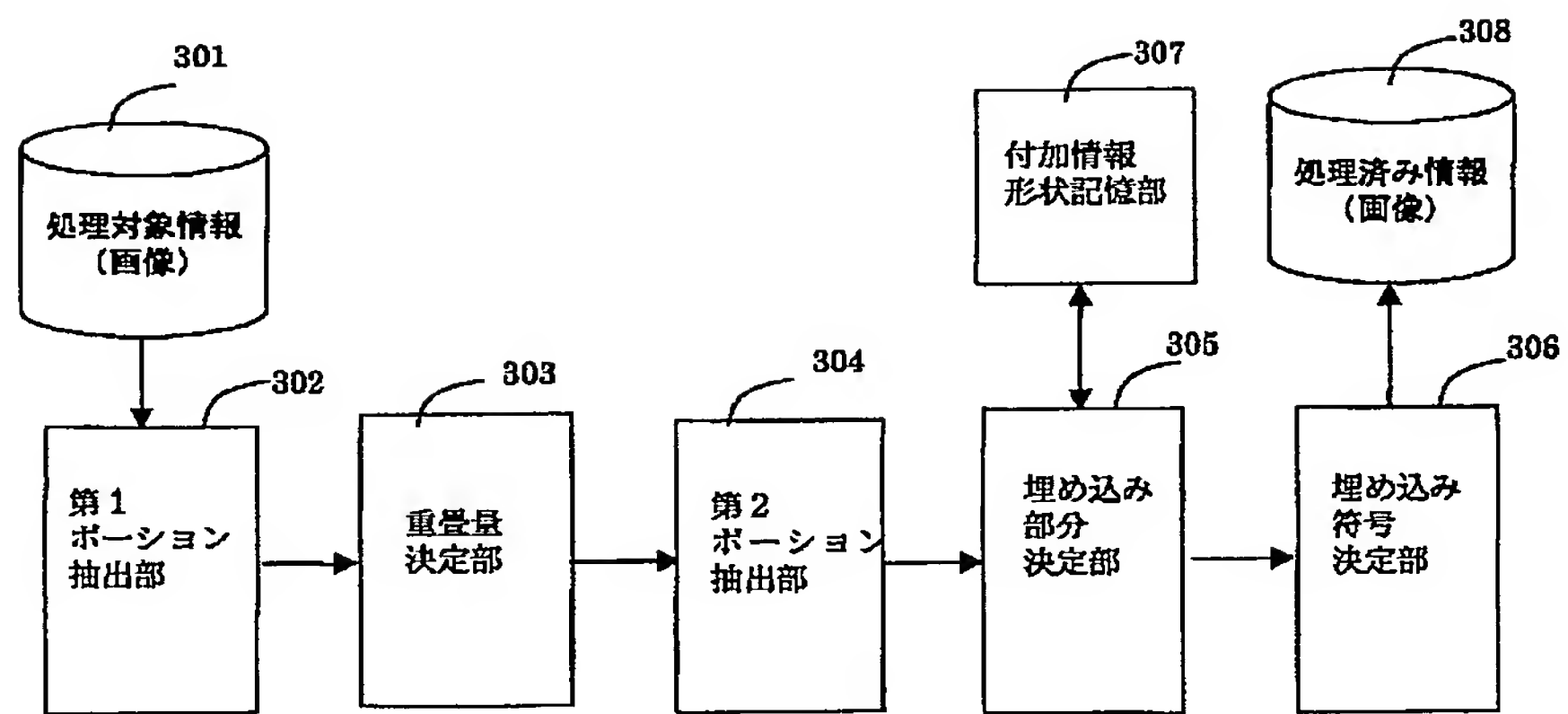
【図4】



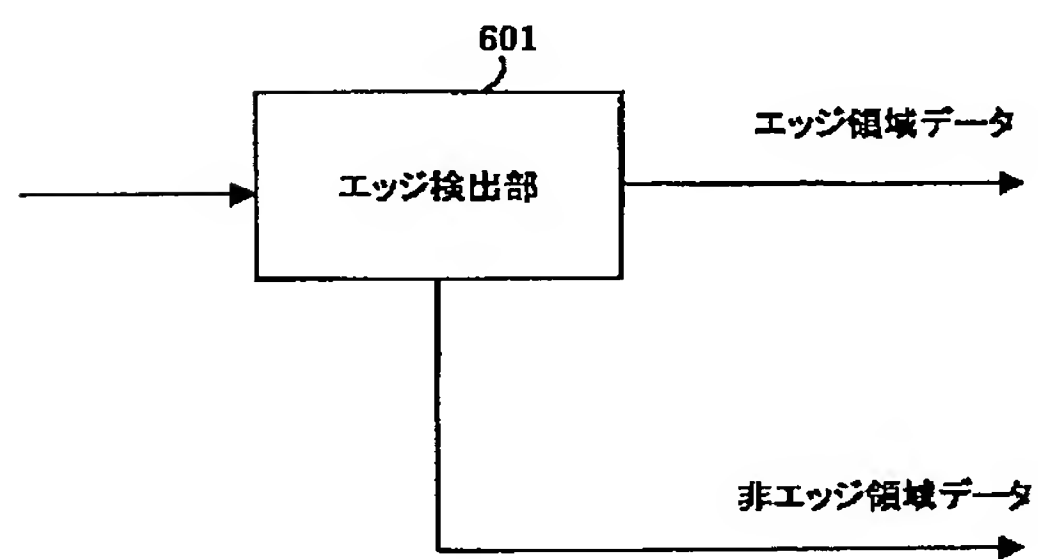
【図6】



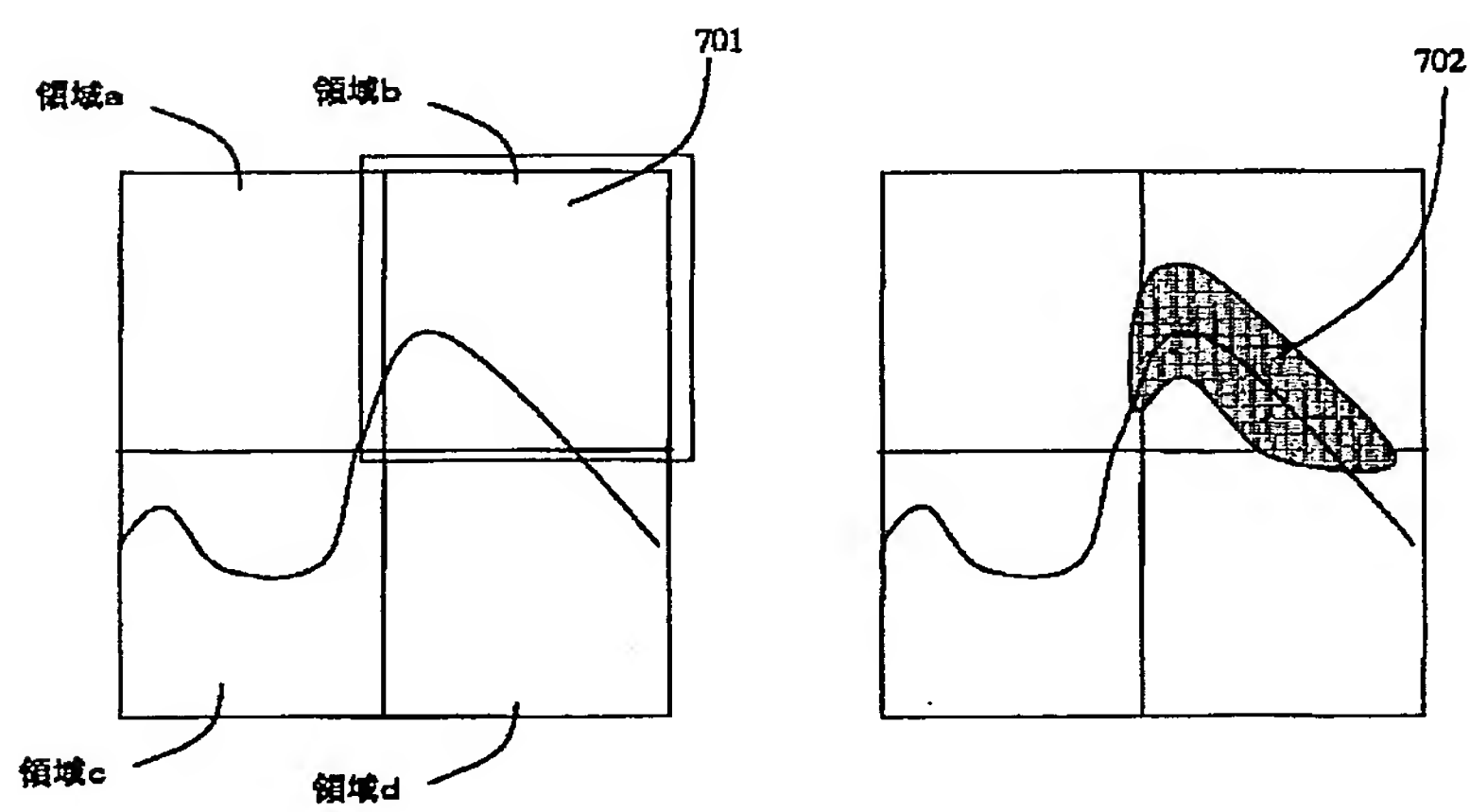
【図7】



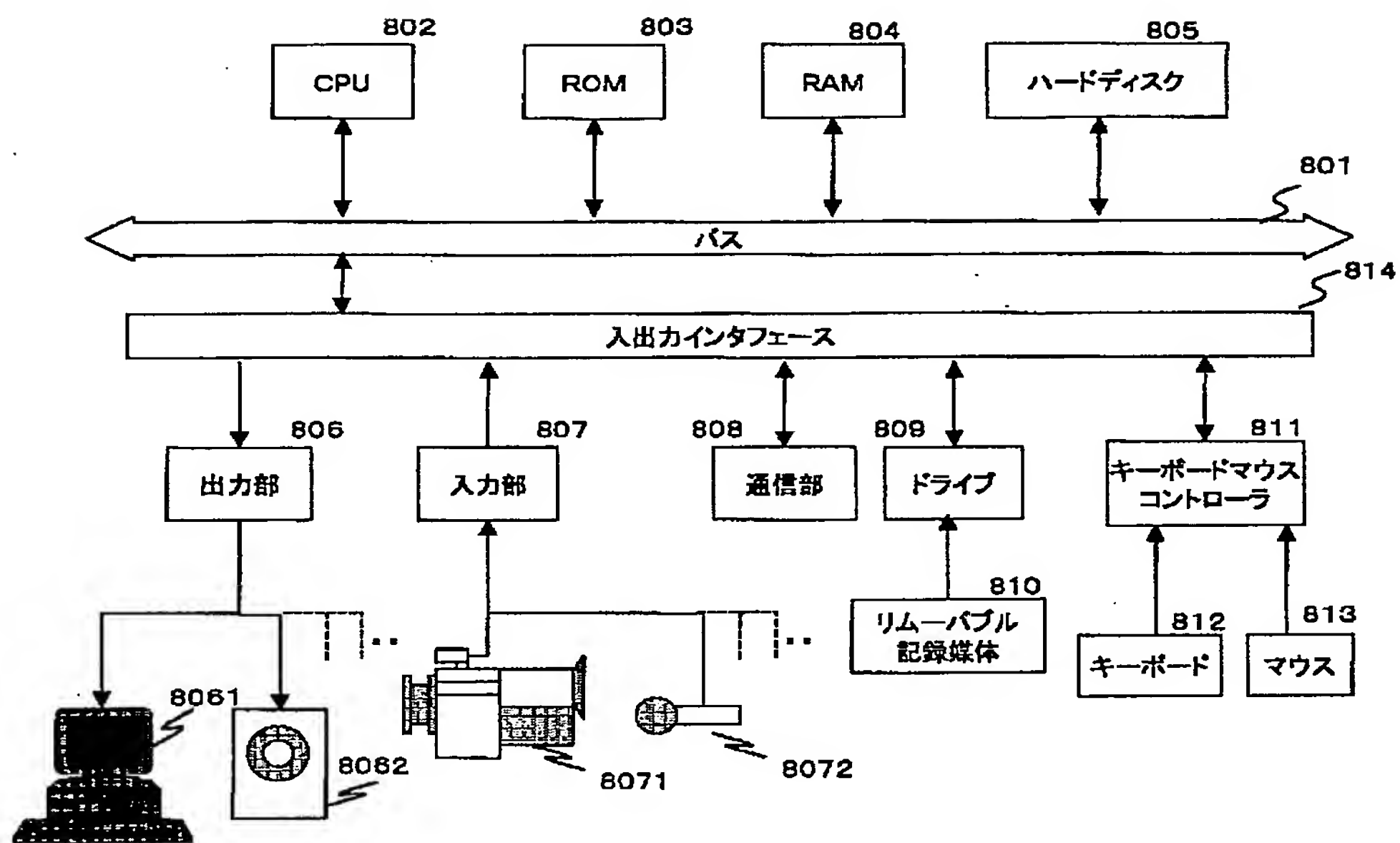
【図9】



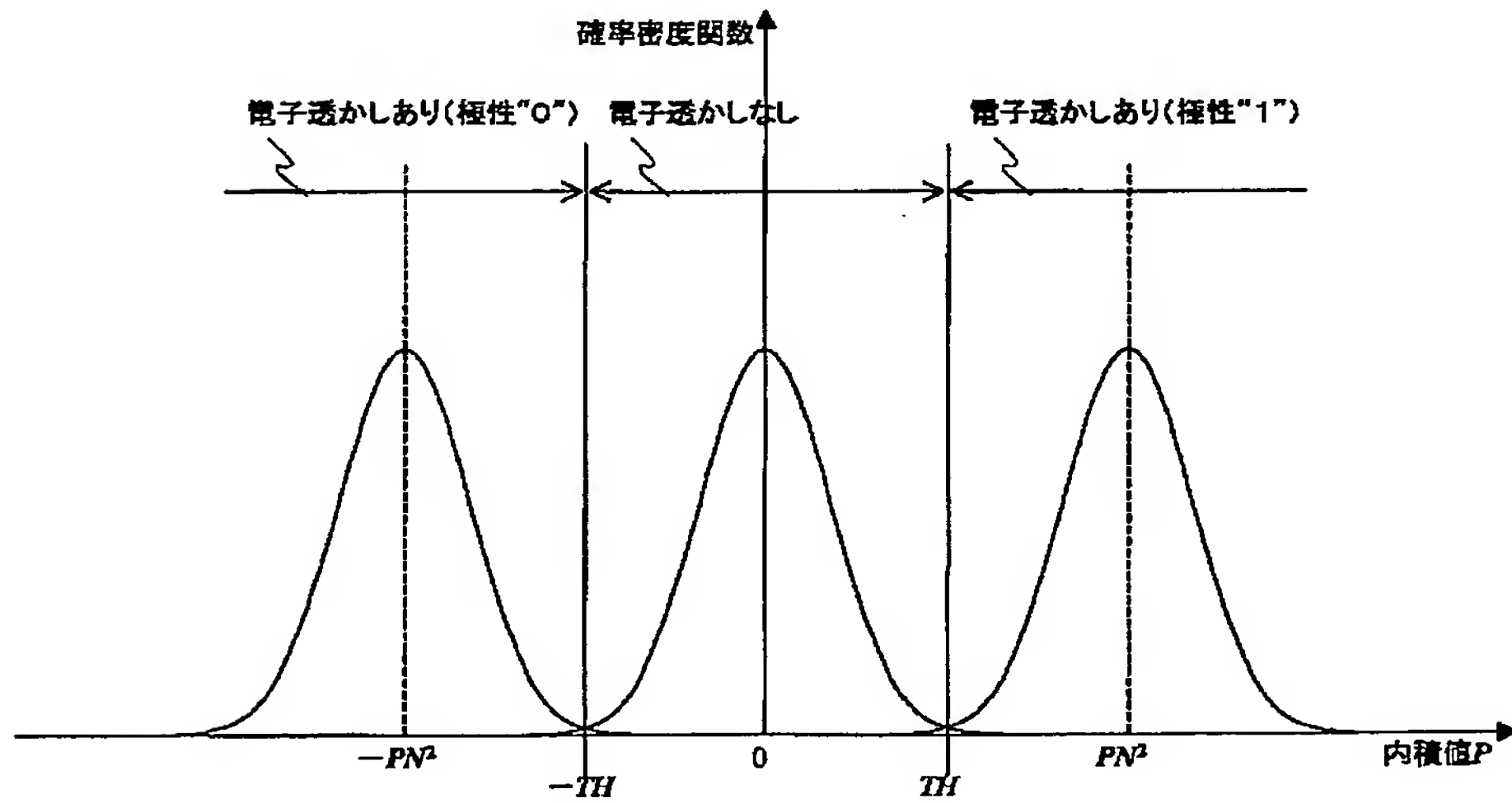
【図10】



【図11】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.